

Verso il calcolatore: i tanti prodromi di un'idea

Storia dell'Informatica
a.a. 2024/25

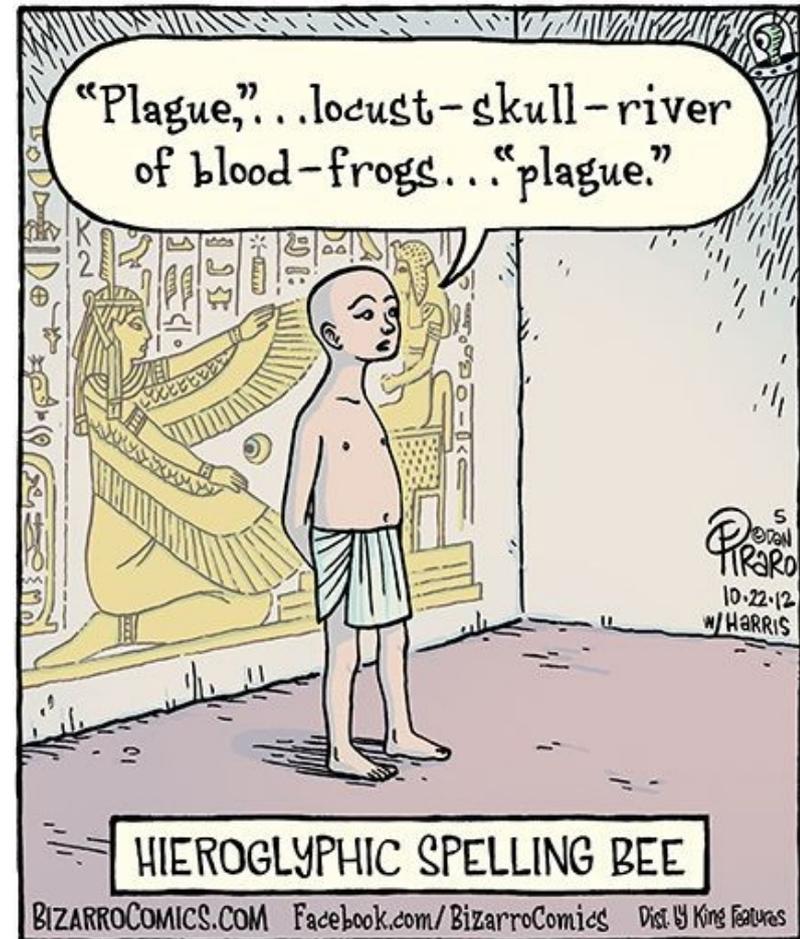
- Tracce di informatica
- Codifica delle informazioni, gli alfabeti
- Alfabeti per le comunicazioni
- Domini particolari, soluzioni specifiche
- Le visioni di Babbage

- Informazione, un bene (oggi più che mai)
 - Dal latino *informare*, dare forma, sostanza
 - L'informazione si produce, si trasmette, si acquisisce
 - Da sempre, o almeno da quando si parla di Storia
 - “Definita” dall'esistenza di una memoria concreta
 - Cioè dall'uso di strumenti per trattare informazioni

- Strumenti automatici?
 - Strumenti: metodi, procedimenti, regole
 - Anche macchine, non subito, non molto “automatiche”

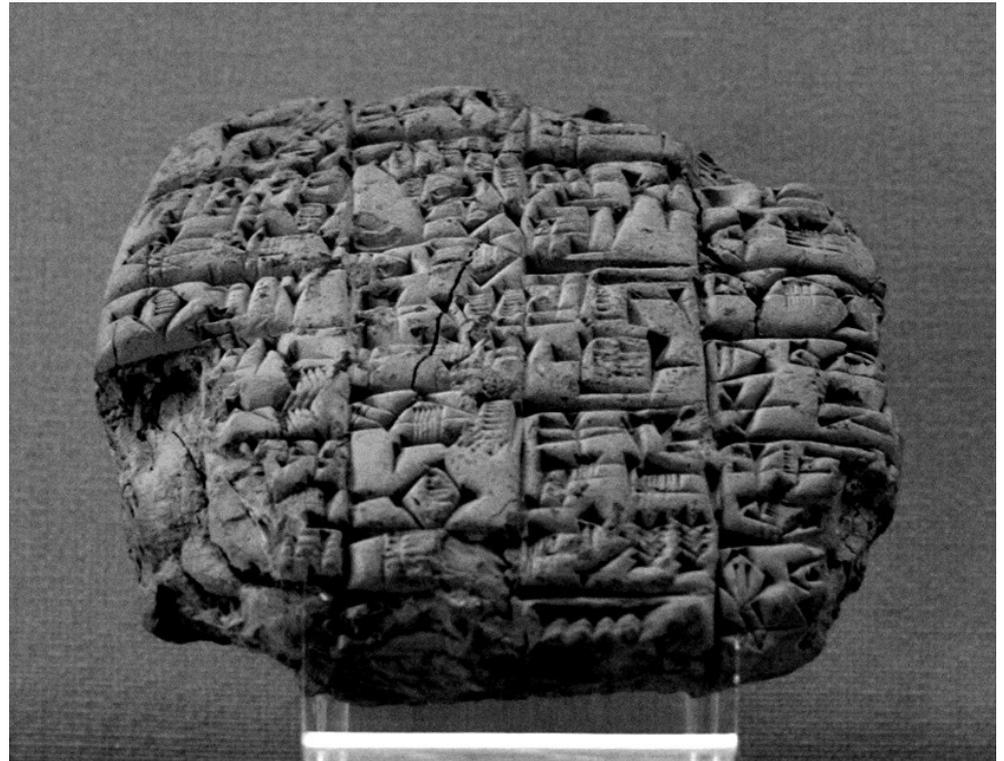
- Simboli
 - Finiti, a volte poco definiti
 - Logogrammi (ideogrammi)
 - Nota bene: '1', '2', '@'...

- Strumentabili?





- ~3000 a.C.
 - Pochi simboli
 - Foni o fonemi
 - Sintassi
- Uno standard
 - Adatto anche a lingue diverse
 - O adattabile

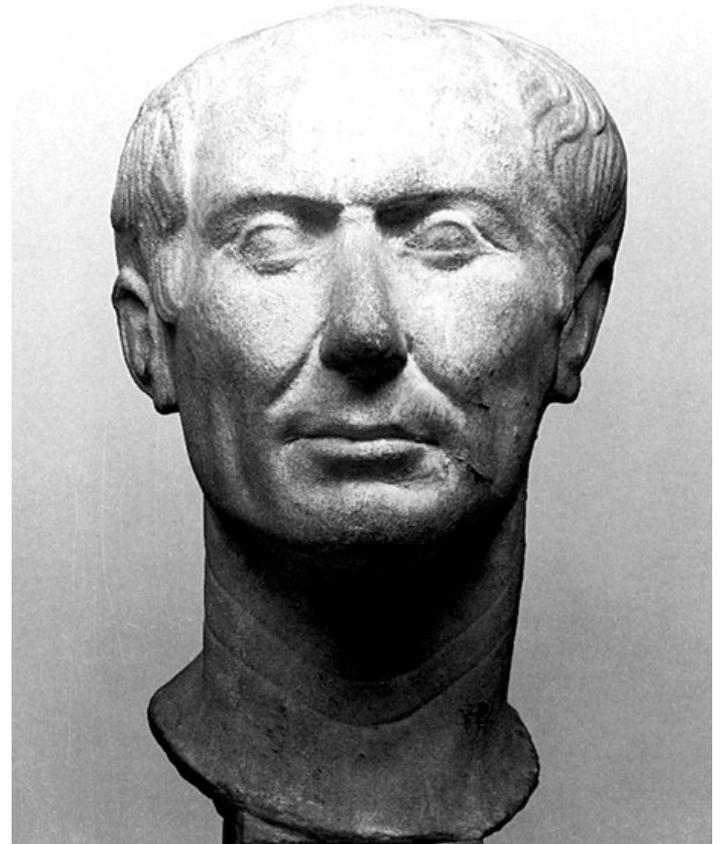


- Il teorema delle scimmie infinite
 - Émile Borel, 1913
 - Ma anche Aristotele, Cicerone, Pascal, Swift...
- La Biblioteca di Babele (anche sul web)
 - Jorge Louis Borges, 1941 (libri $410 \times 40 \times 80$, 25 simboli)
- In un tweet? 140 battute:
 - Lago di Como; Renzo ama Lucia. Rodrigo: non s'ha da fare! Bravi, preti, frati, monache, tumulti, pure la peste. E vissero felici e credenti.
 - ASCII: $1.021870238 \times 10^{295}$, JLB: $5.147557589 \times 10^{195}$

- Ma $5.147557589 \times 10^{195}$ quanto è *grande*?
- Qualche termine di paragone
 - Numero di Sissa Nassir: $1.844674407 \times 10^{19}$ ($2^{64}-1$)
“più che 'l doppiar de li scacchi s'inmilla”
(Dante, Par. XXVIII, 91-93)
 - Numero di Claude Shannon: 10^{120}
ovvero cento miliardi di miliardi di googol (10^{100})
complessità dell'albero delle mosse di scacchi (stima)
 - Numero degli atomi nell'universo osservabile,
stimato fra 4×10^{79} e 4×10^{81}

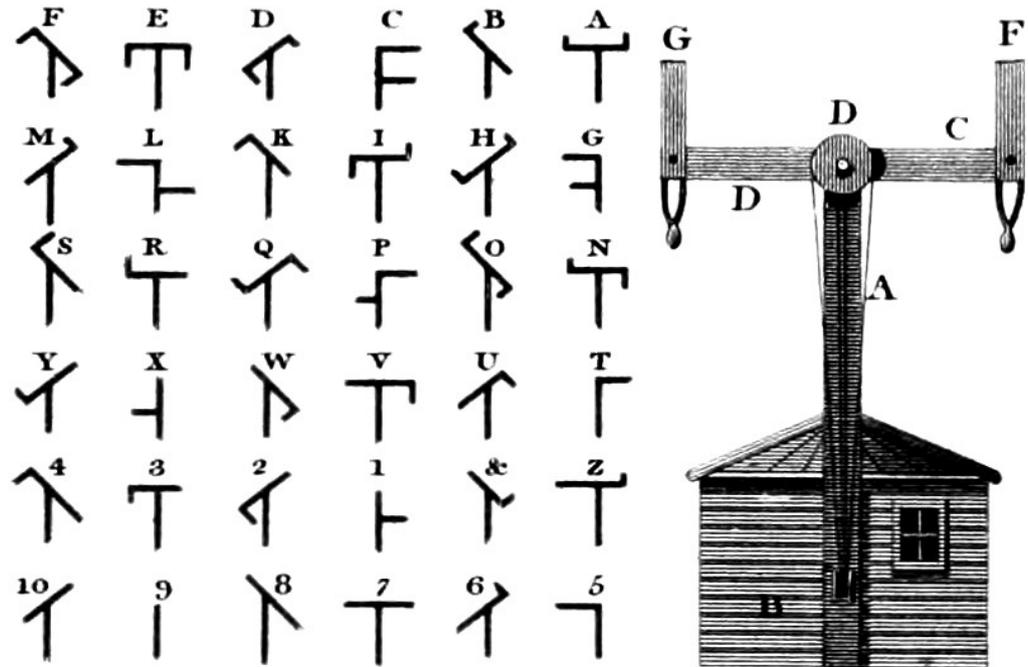
- Cifrario di Cesare
 - Campagna di Gallia, 54 a.C.
 - Corrispondenza con Quinto Tullio Cicerone
 - Vite dei Cesari di Svetonio

- Sostituzione monoalfabetica
 - Cesare usava la chiave 3,
 $A \rightarrow D, B \rightarrow E...$
 - I Galli probabilmente neanche leggevano in chiaro



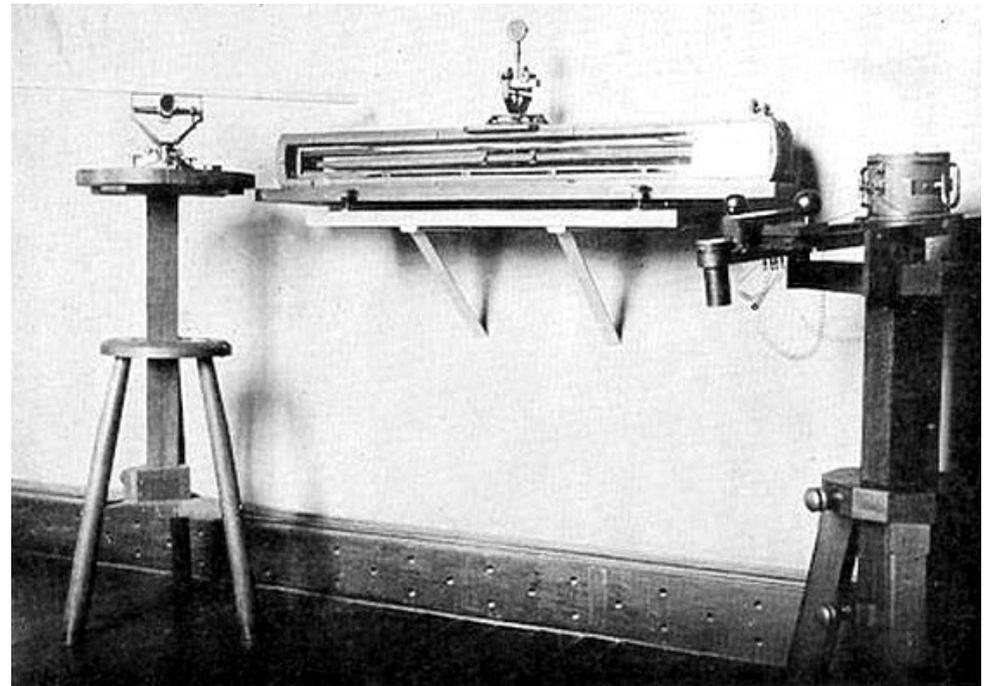
□ Telegrafo ottico Chappe

- Prima linea
Paris-Lille
- Servizio pubblico
dal 1794 al 1852
- Codifica
di una codifica
- A prova
di sabotaggio
- Citato da Dumas

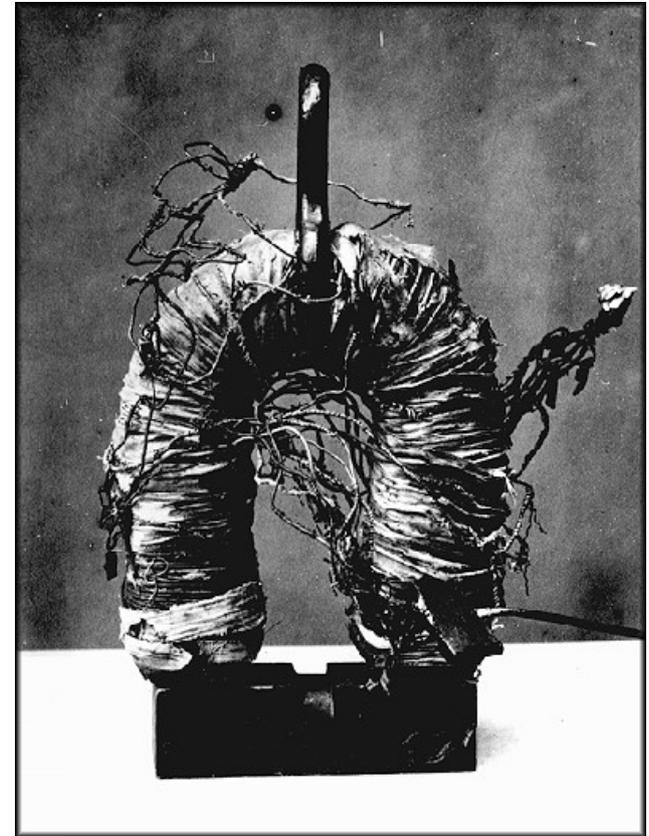


□ Telegrafo elettrico Gauss-Weber

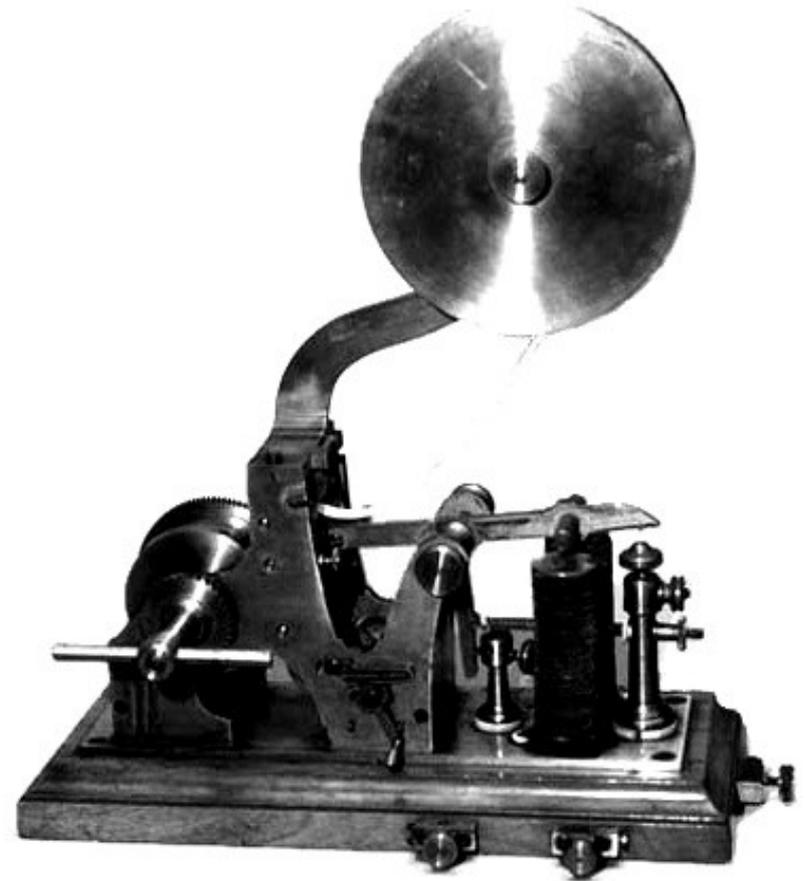
- 1833, Göttingen
- Collegava l'Istituto di Fisica all'Osservatorio
- Circa 1 km
- Codifica binaria
- Verso della corrente



- Interruttore comandato, 1835
 - Joseph Henry, anche primo segretario dello Smithsonian
 - Il relé è il primo protagonista dell'implementazione di codifiche binarie e operazioni booleane
 - Stato del circuito aperto/chiuso



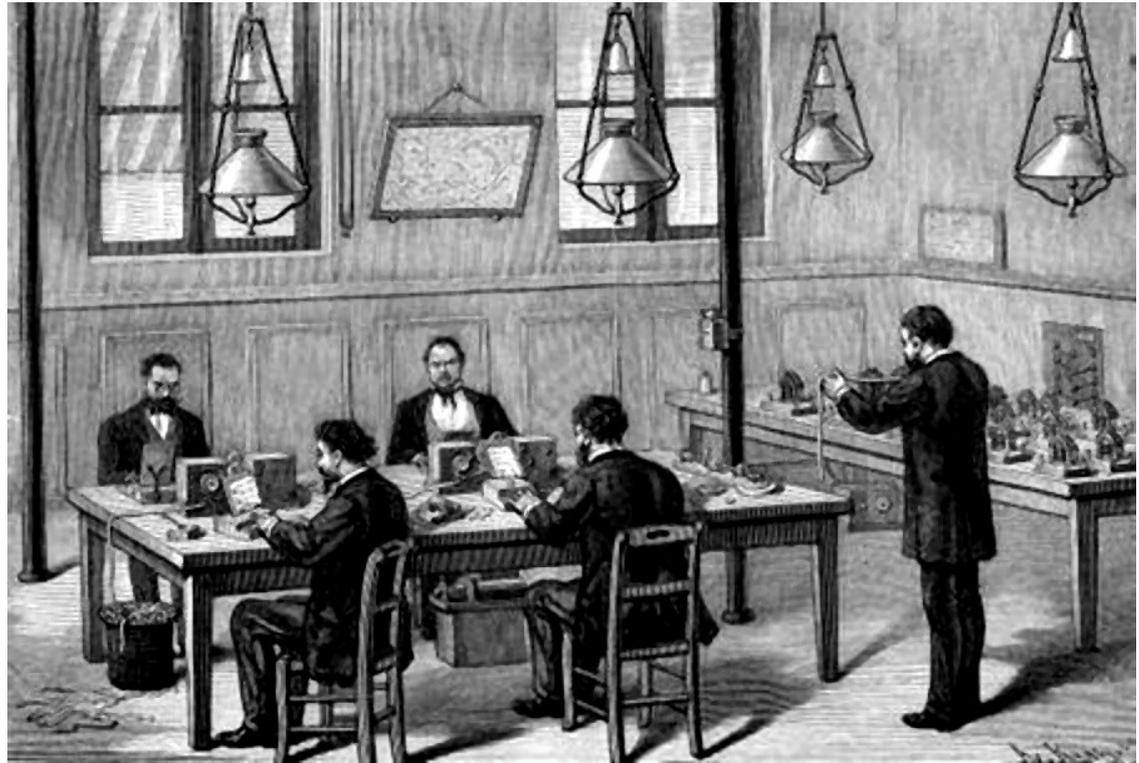
- Basato sul relé
 - 1836
Joseph Henry
Samuel Morse
Alfred Vail
 - 1844
inizio servizi
 - 1861
costa-costa in USA



- 5 simboli (non binaria!)
 - Costruita sul tempo e sul circuito aperto/chiuso
 - *dit*, unità di tempo minima
 - 1 dit on, *dot*
 - 3 dit on, *dash*
 - 1 dit off, *dit-dash gap*
 - 3 dit off, *short gap*
 - 7 dit off, *medium gap*

	American (Morse)	Continental (Gerke)	International (ITU)
A	· ·	· · · ·	· ·
À	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
B	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
C	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
CH	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
D	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
E	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
F	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
G	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
H	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
I	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
J	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
K	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
L	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
M	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
N	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
O	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
Ö	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
P	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
Q	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
R	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
S	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
T	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
U	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
Ü	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
V	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
W	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
X	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
Y	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
Z	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
1	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
2	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
3	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
4	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
5	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
6	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
7	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
8	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
9	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
0	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·
0 (all)	· · · ·	· · · · · ·	· · · · · ·

- Codifica su 5 bit
 - Emile Baudot
 - Brevetto 1874
 - Inizialmente “a mano”
 - Poi con le telescriventi
 - Donald Murray



- Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique
 - Il primo accordo nel 1849 fra Austria e Prussia
 - International Telegraph Union fondata nel 1865
 - Primi risultati negli anni '20 CCIF e CCIT, poi CCITT
 - Int. Telegraph Alphabet n.2 infine standard negli anni '30

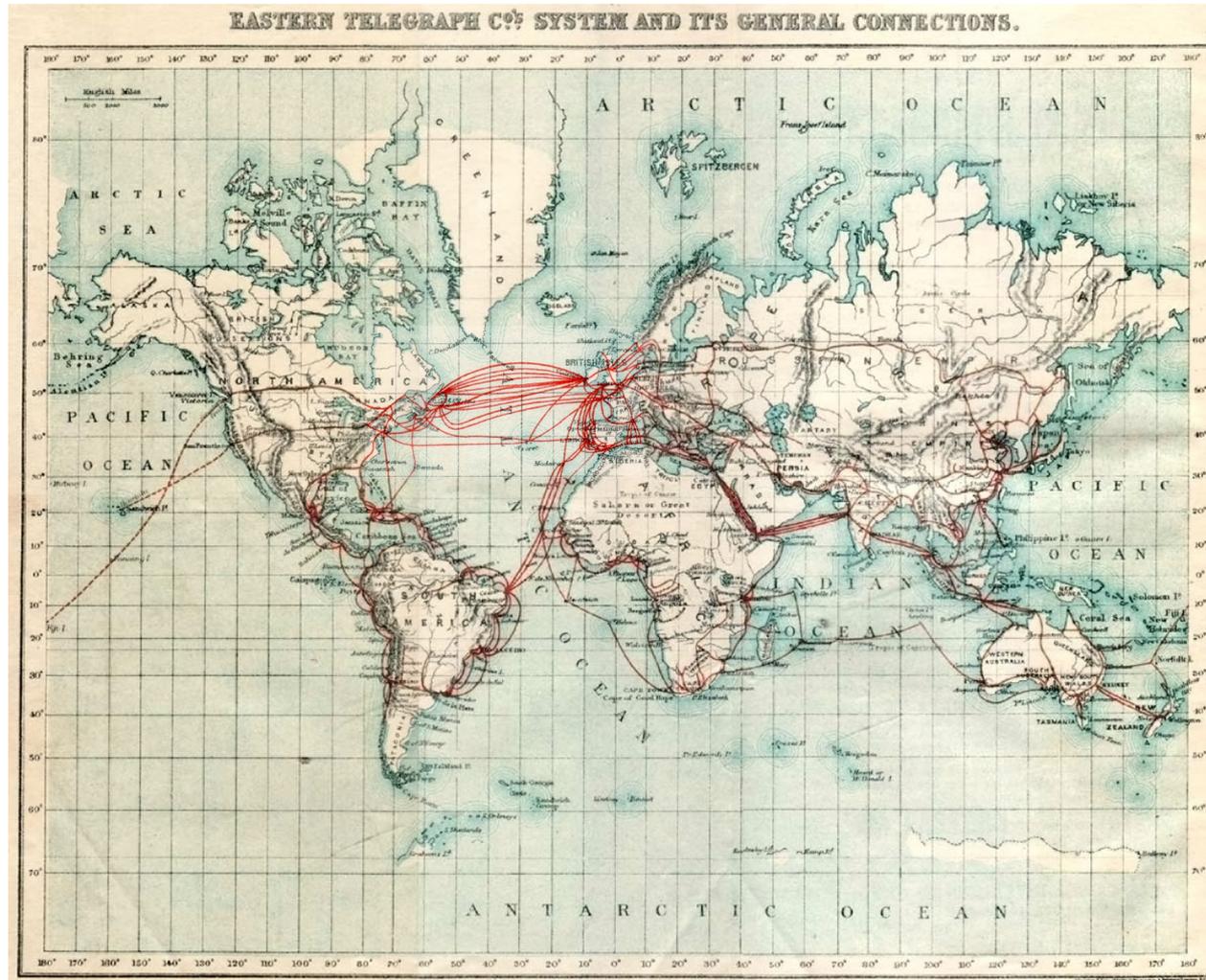
	LTRS	CFRS	Imp.					
			5	4	3	2	1	
1	A	—				•	•	•
2	B	?	•	•		•		•
3	C	:		•	•	•	•	
4	D	⊕				•		•
5	E	3				•		•
6	F	°		•	•	•		•
7	G	%	•	•		•	•	
8	H		•		•	•		
9	I	8			•	•	•	
10	J	∞		•		•	•	•
11	K	(•	•	•	•	•
12	L)	•			•	•	
13	M	.	•	•	•	•		
14	N	,		•	•	•		
15	O	9	•	•		•		
16	P	0	•		•	•	•	
17	Q	1	•		•	•	•	•
18	R	4		•		•	•	•
19	S	'			•			•
20	T	5	•			•		
21	U	7			•	•	•	•
22	V	=	•	•	•	•	•	
23	W	2	•			•	•	•
24	X	/	•	•	•	•		•
25	Y	6	•		•	•		•
26	Z	+	•			•		•
27	<			•		•		
28	≡					•	•	
29	LTRS		•	•	•	•	•	•
30	CFRS		•	•		•	•	•
31	ESP				•	•		
32	*					•		



□ Servizio

- Informazione finanziaria in tempo reale
- Dal 1870 al 1970
- Fuori mercato con Bloomberg

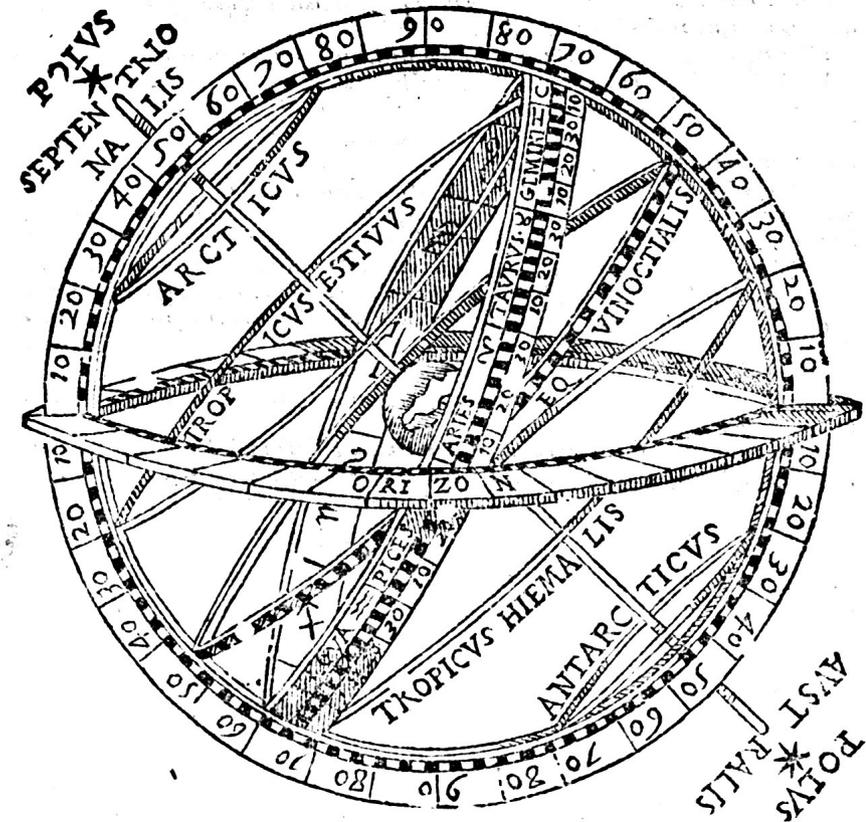




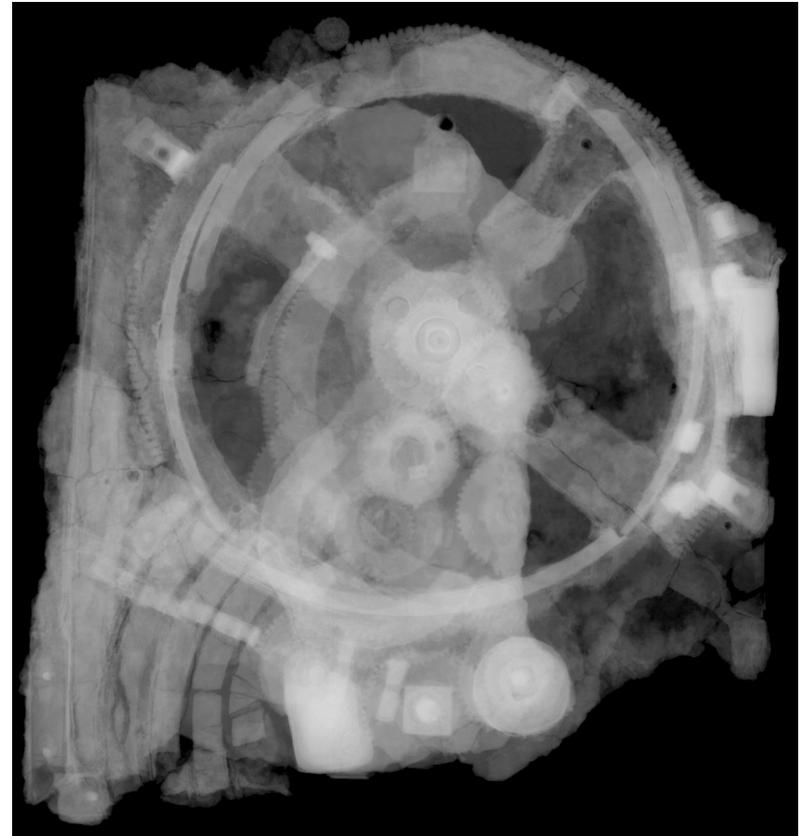
un passo indietro,
non codifiche ma calcoli

□ Astrolabi & C.

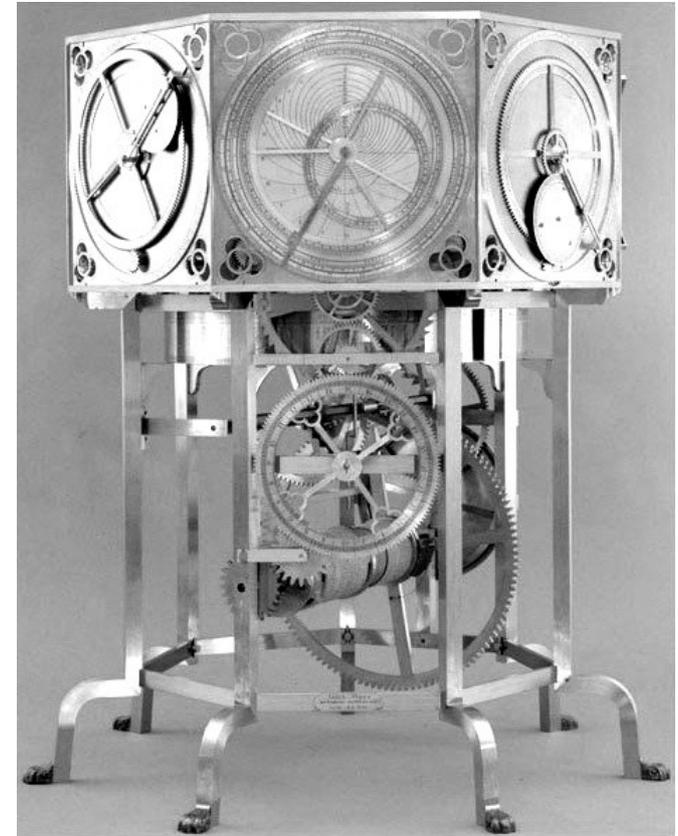
- Ipparco di Nicea
- II secolo a.C.
- Localizzare corpi celesti
- Derivare ora vs latitudine
- Precursore delle sfere armillari
- Analogico



- Calcolatore astronomico
 - Scoperto nel 1901
studiato dagli anni '70
 - Datato 150-100 a.C.
 - Corinto/Siracusa/Pergamo
 - Non ancora
del tutto compreso
 - Fasi della luna,
posizioni pianeti,
eclissi, calendario,
date delle olimpiadi

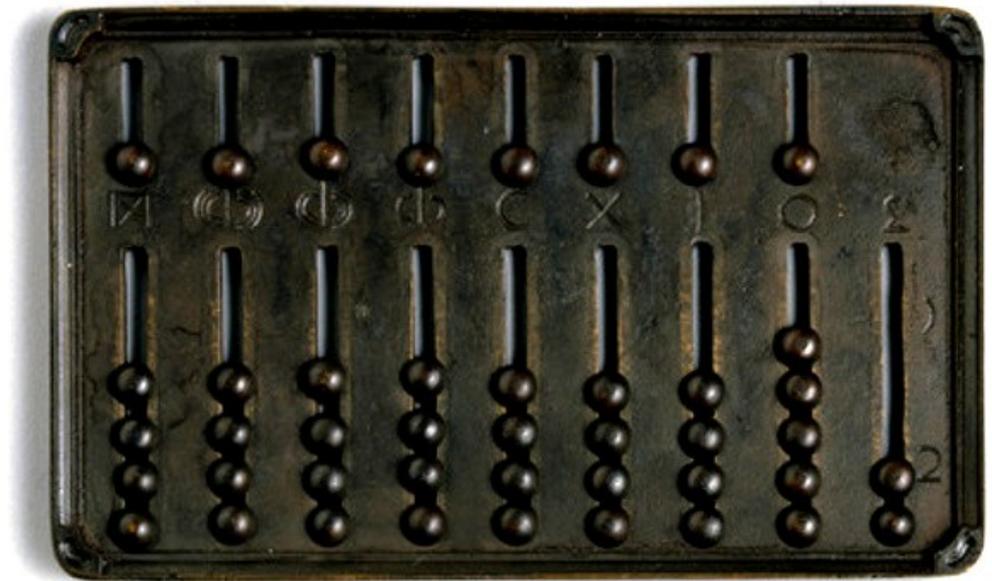


- Giovanni de' Dondi
 - 1348-1364
 - Tractatus Astrarii
 - 1381 presentato al Duca di Milano
 - Ammirato da Leonardo
 - Perso, ma ricostruito
 - Orologio, calendario, astrolabio
 - Diverse irregolarità gestite a mano (bisestili)

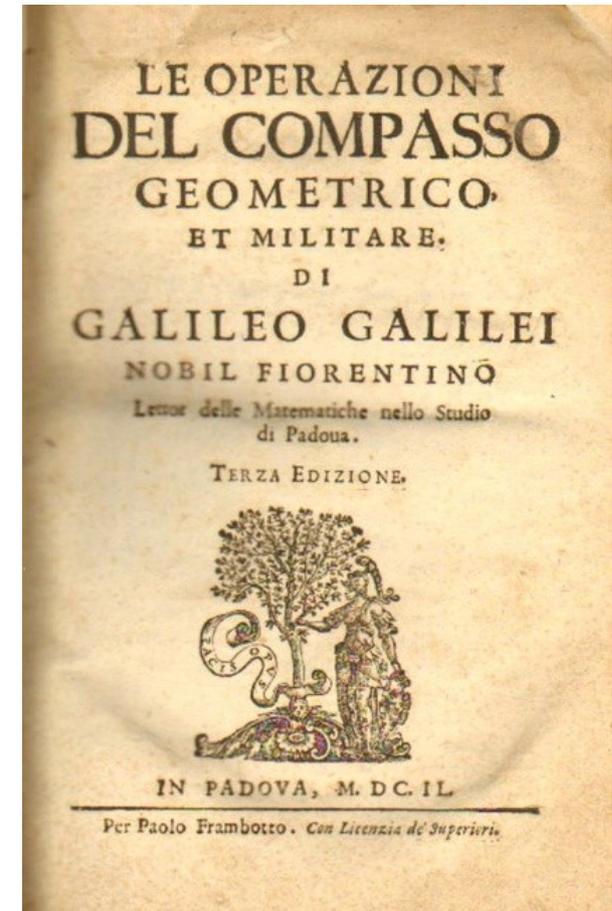


ancora un passo indietro
e altri calcoli, numerici

- Dal 300 a.C.
 - Tavoletta di Salamis
 - Abacus romano
 - Suanpan cinese
 - Soroban giapponese
 - Shoty russo
 - Decimali in notazione bi-quinaria, discreto, non digitale
 - posizionale lo strumento, non la codifica scritta



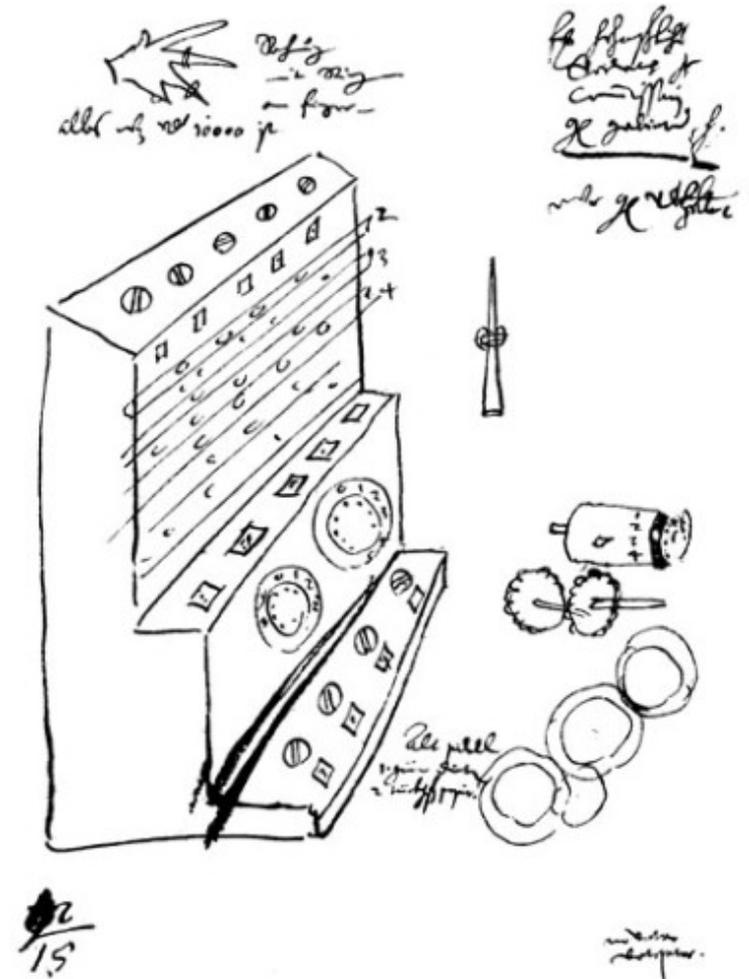
- Strumento analogico
 - 1606, in Padova
 - Con Marcantonio Mazzoleni
 - Coltellino svizzero
 - Distanze, altezze e pendenze, rilevazioni astronomiche e di agrimensura, cambi e interessi, utile a genieri e artiglieri
 - Disputa con Capra



- John Napier
 - Pubblicati nel 1617
 - Ma probabilmente sviluppati prima per i suoi studi sui logaritmi (1614)
 - A cifre:
tavola pitagorica affettata



- 1623-24
 - A cifre:
 - ossi di Nepero
 - e addizionatore
 - Corrispondenza con Keplero e con un artigiano
 - Problemi con gli scatti digitali e con il riporto
 - Poi Pascal, Leibniz e, finalmente, Thomas



- Analizzatori differenziali
- 1931, Cambridge (MA)
 - Vannevar Bush,
Harold Locke Hazen
 - Continuous integrator
- 1937, Cambridge (UK)
 - Maurice Wilkes
 - Integratori a disco
(ex planimetri), plottante

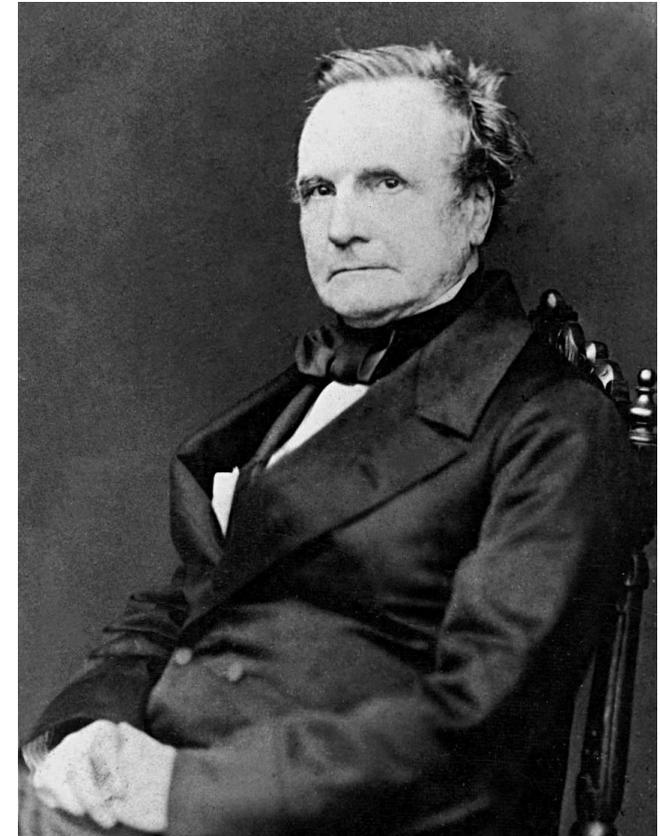


codifiche per programmare i calcoli

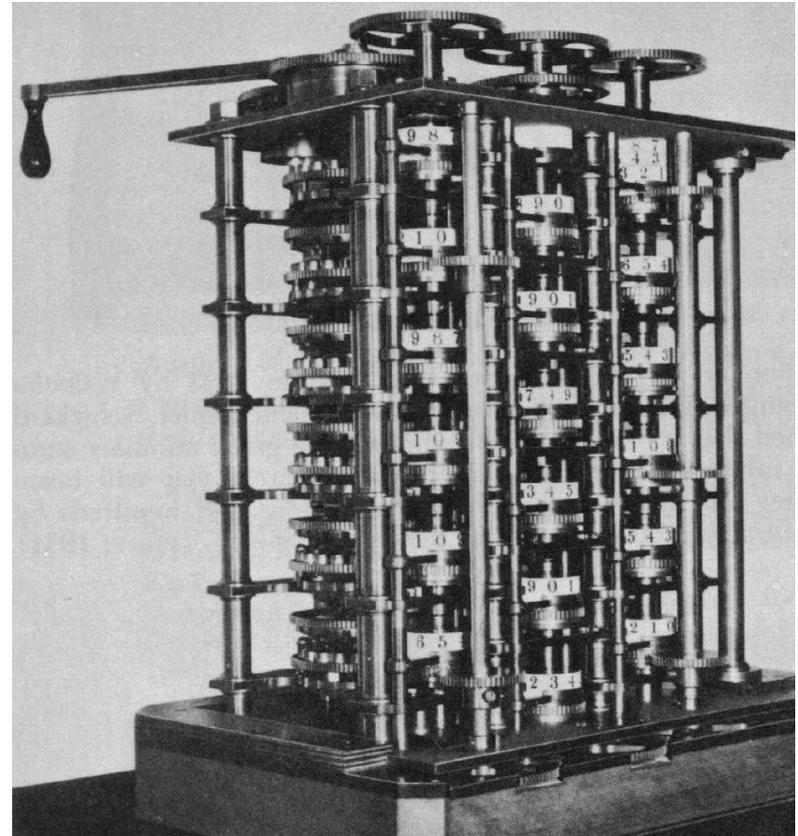
- Codifica di disegni
 - 1801
 - Programmazione dei movimenti di macchina
 - Digitale
 - Sincrono
 - Sabotabile come i predecessori

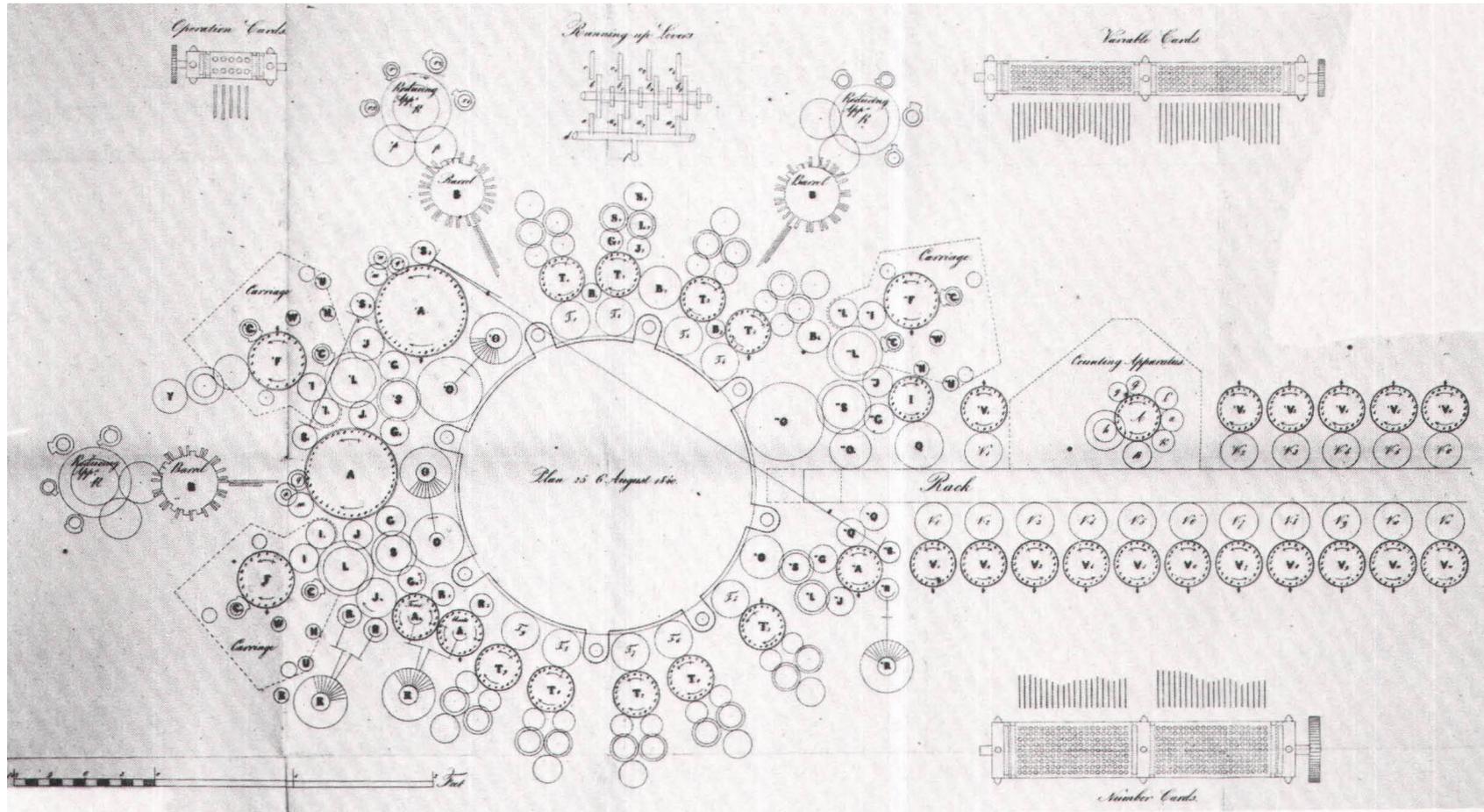


- Lo zio matto
 - Matematico, inventore, filosofo, economista, politico
 - Cattedra lucasiana a Cambridge (già di Newton)
 - Persona difficile
 - Sfortunato



- Un progetto fallito
 - 17000 sterline del governo
 - 6000 sue
 - La costruiranno poi; primi gli svedesi Scheuz





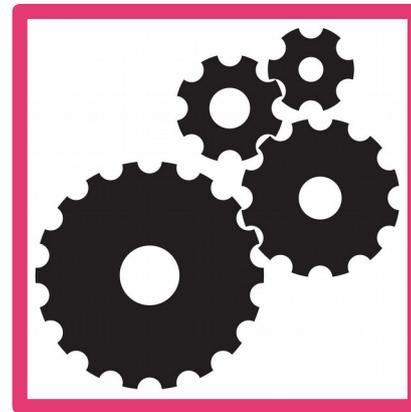
- Ada Augusta Byron
 - Contessa di Lovelace
 - Torino, 1840, II Congresso degli Scienziati Italiani (il primo nel 1839 a Pisa)
 - Appunti di Menabrea
 - Traduzione, note (interessanti) e programmi (codice) di Ada



- A New Analytical Engine
 - Su Nature, n. 81 (1909), recensione di un articolo sugli Scientific Proceedings of Royal Dublin Society
 - Le proposte di Percy E. Ludgate confrontate con le macchine di Babbage
 - Soluzioni originali basate sugli (oggi) logaritmi irlandesi
 - Mai trovate prove della costruzione
- Testimonianza di idee comuni



0189456145634
4295132810715
5640157284359
5816235716096
1924078453852



7895612751475
4513457801263
1352751415629
2751756179170
8924570456156

- William G. Bloch, “The Unimaginable Mathematics of Borges’ Library of Babel”, Oxford University Press, 2008.
- G. Lettieri, “I progetti di Babbage: occasioni perdute?”, in *Dall’Aritmometro al PC*, Quaderni della Fond. Galilei, 2014.
- G.A. Cignoni, “Spietato Galileo”, Pagina Q, Febbraio 2014.