

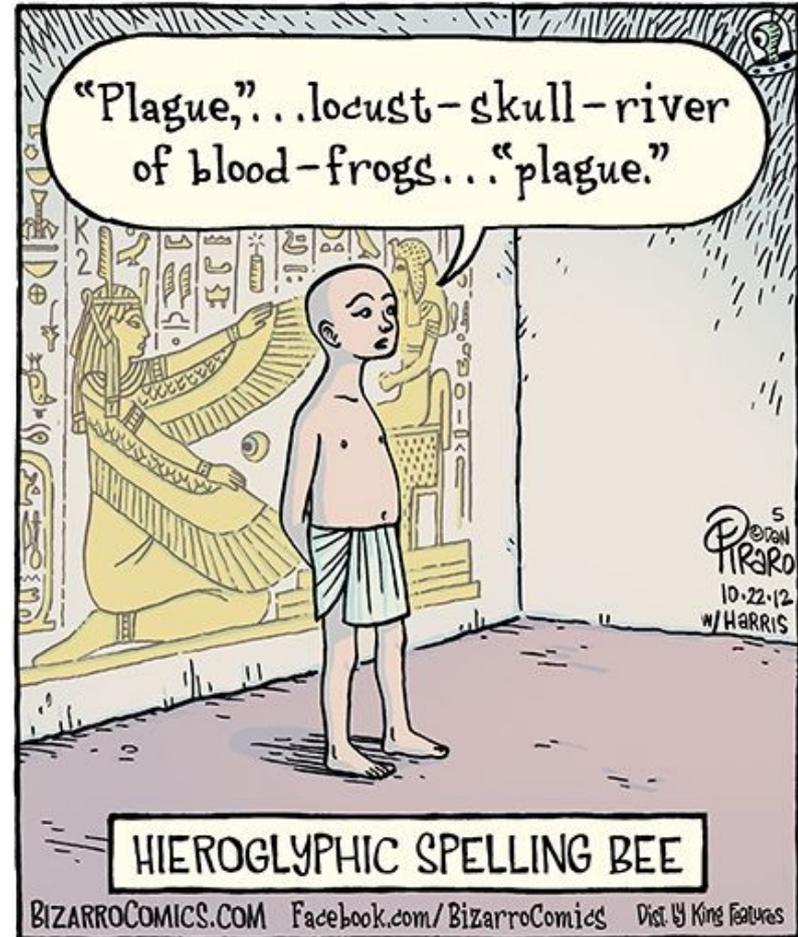
# Verso il calcolatore: i tanti prodromi di un'idea

Storia dell'Informatica  
a.a. 2023/24

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

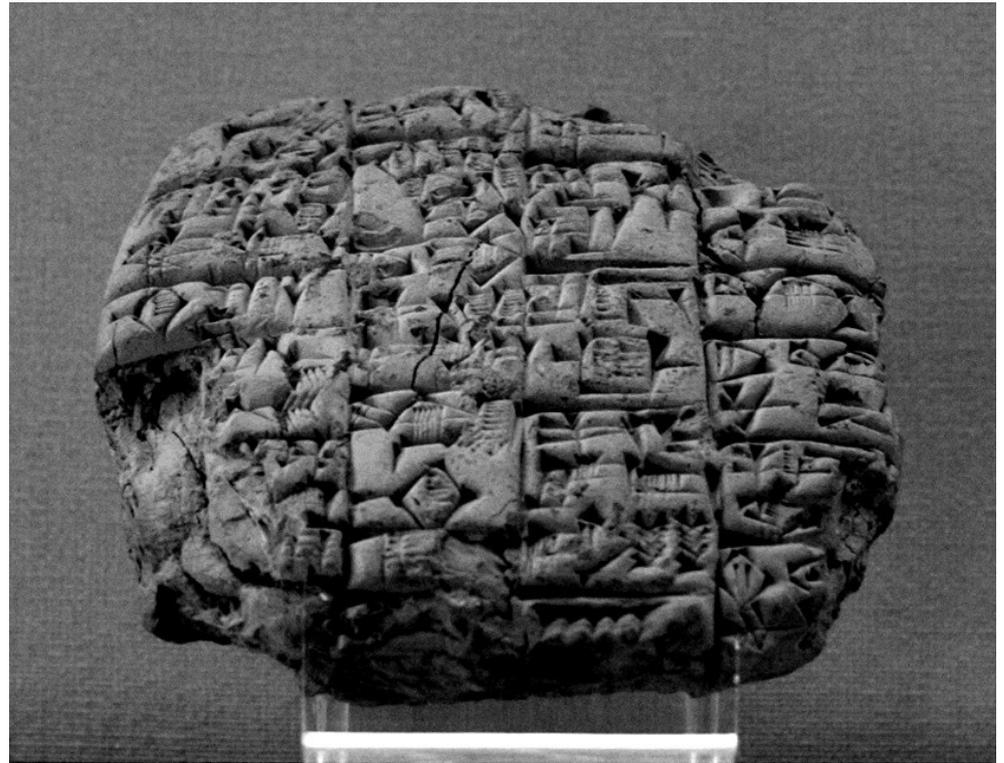
- Informazione, un bene (oggi più che mai)
  - Dal latino *informare*, dare forma, sostanza
  - L'informazione si produce, si trasmette, si acquisisce
  - Da sempre, o almeno da quando si parla di Storia
  - Definita (...) dall'esistenza di una memoria concreta
  - Cioè dall'uso di strumenti per trattare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





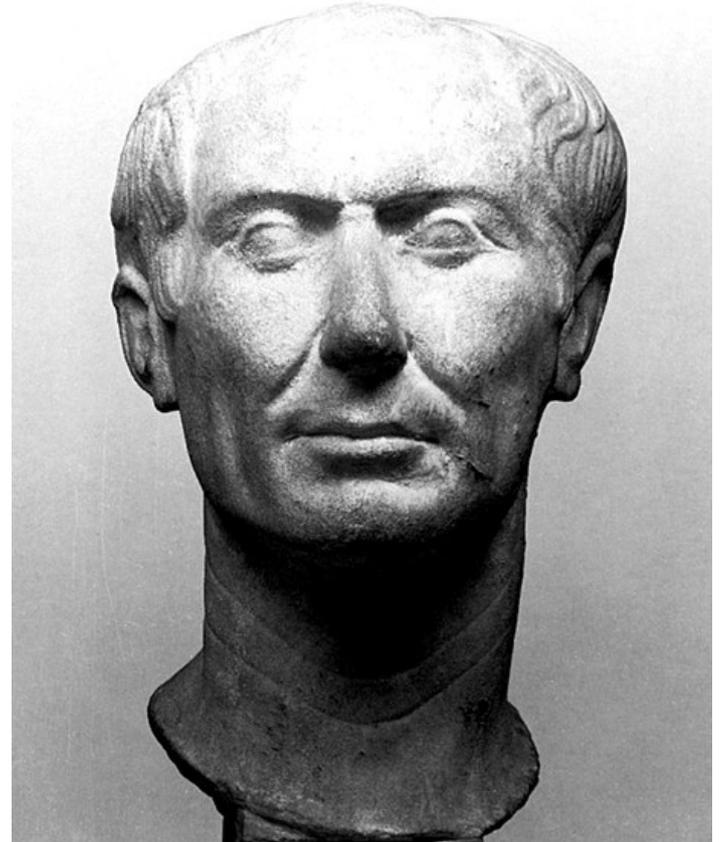
- ~3000 a.C.
  - Pochi simboli
  - Foni o fonemi
  - Sintassi
- Uno standard
  - Adatto anche a lingue diverse
  - O adattabile



- 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?
  - 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:  $5.147557589 \times 10^{195}$

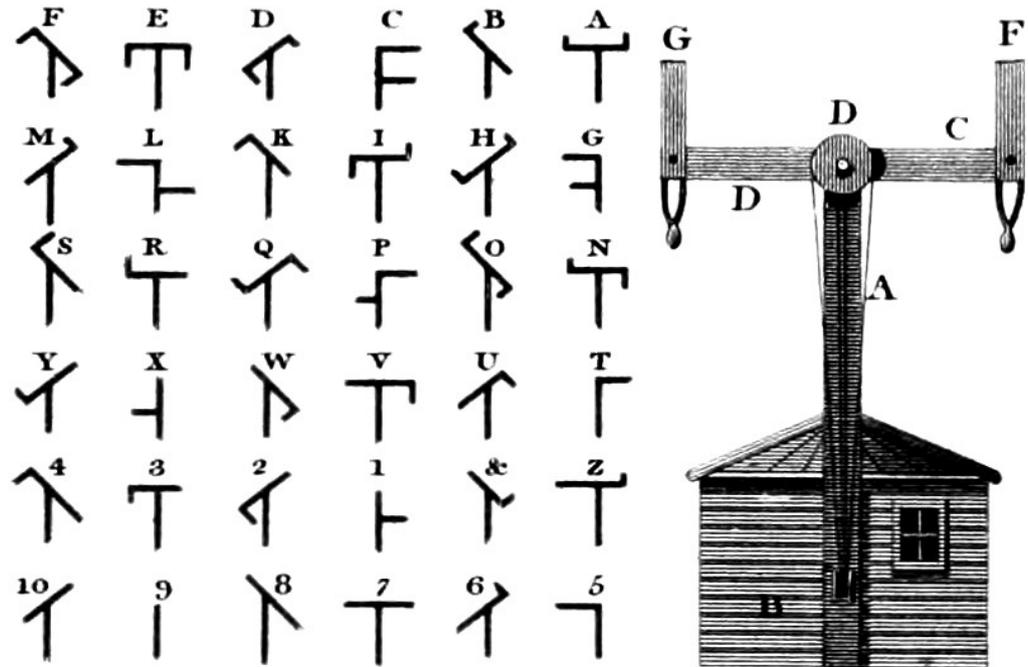
- Ma  $5.147557589 \times 10^{195}$  quanto è *grande*?
  
- Qualche termine di paragone
  - Numero di Sissa Nassir:  $1.844674407 \times 10^{19}$  ( $2^{64}-1$ )  
“più che 'l doppiar de li scacchi s'inmilla”  
(Dante, Par. XXVIII, 91-93)
  - Numero di Claude Shannon:  $10^{120}$   
cento miliardi di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

- 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

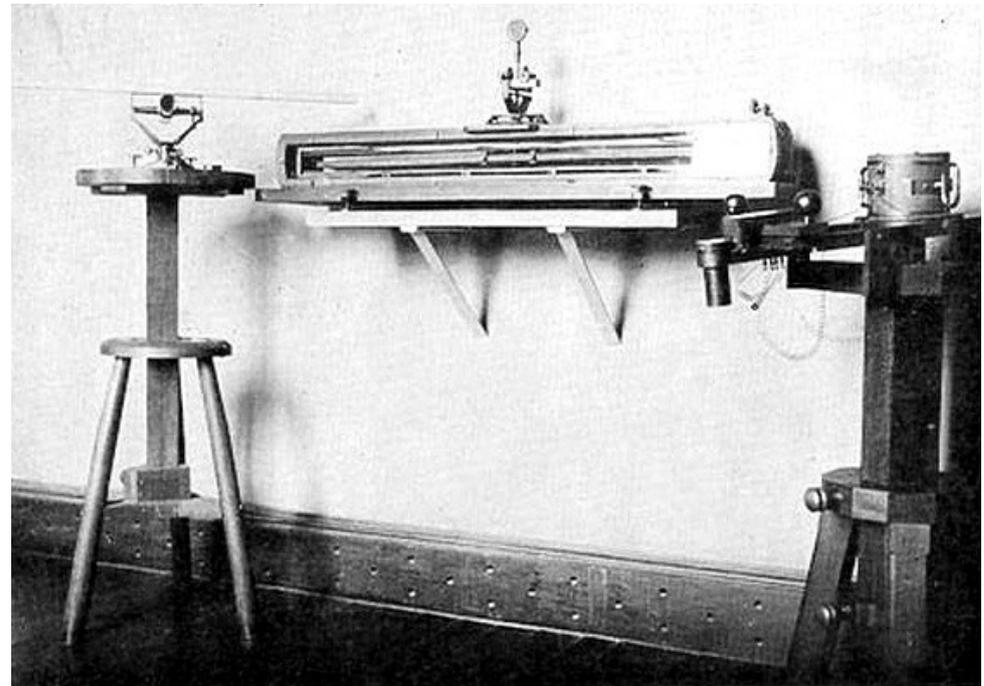


## □ Telegrafo ottico Chappe

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

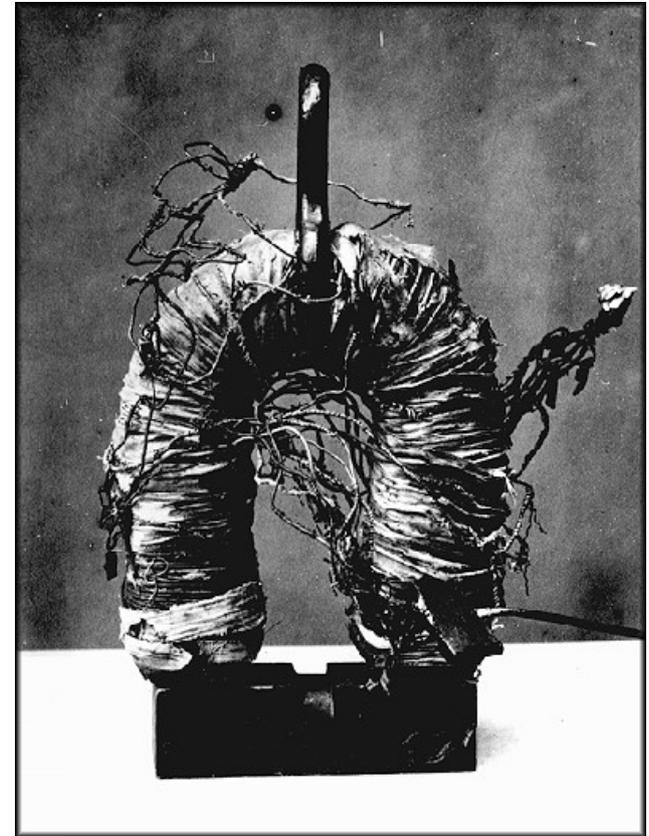


- Telegrafo elettrico Gauss-Weber
  - 1833, Göttingen
  - Collegava l'Istituto di Fisica all'Osservatorio
  - Circa 1 km
  - Codifica binaria
  - Verso della corrente

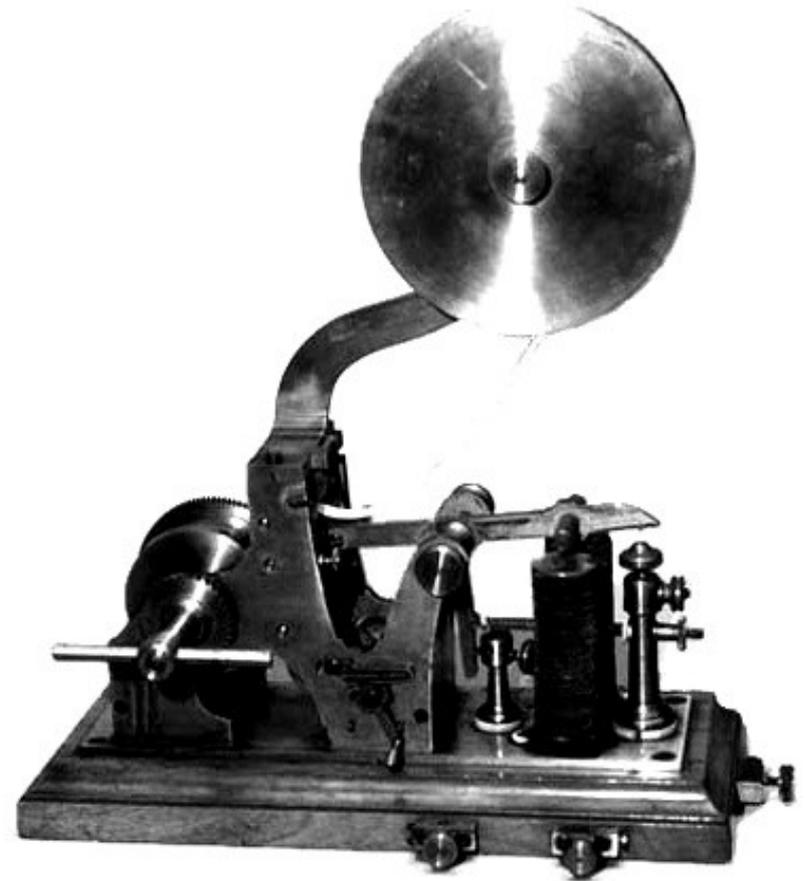




- Interruttore comandato, 1835
  - Joseph Henry, anche primo segretario dello Smithsonian
  - Il relé è il primo protagonista dell'implementazione di codifiche binarie e operazioni booleane
  - Stato del circuito aperto/chiuso



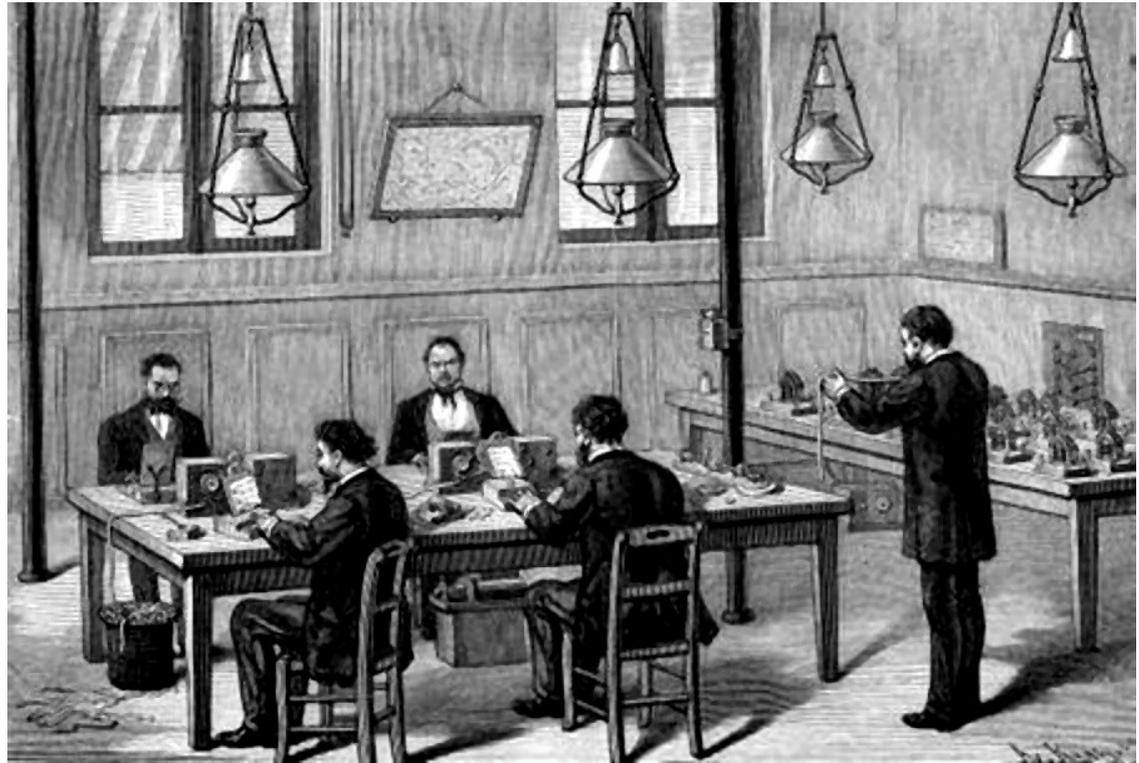
- Basato sul relé
  - 1836  
Joseph Henry  
Samuel Morse  
Alfred Vail
  - 1844  
inizio servizi
  - 1861  
costa-costa in USA



- 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*

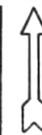
	American (Morse)	Continental (Gerke)	International (ITU)
A	· ·	· · · ·	· ·
À	· ·	· · · ·	· ·
B	· · · ·	· · · ·	· · · ·
C	· · · ·	· · · ·	· · · ·
CH	· · · ·	· · · ·	· · · ·
D	· · · ·	· · · ·	· · · ·
E	· ·	· ·	· ·
F	· · · ·	· · · ·	· · · ·
G	· · · ·	· · · ·	· · · ·
H	· · · ·	· · · ·	· · · ·
I	· ·	· ·	· ·
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 fondato nel 1865
  - Primi risultati negli anni '20 CCIF e CCIT, poi CCITT
  - Int. Telegraph Alphabet n.2 infine standard negli anni '30

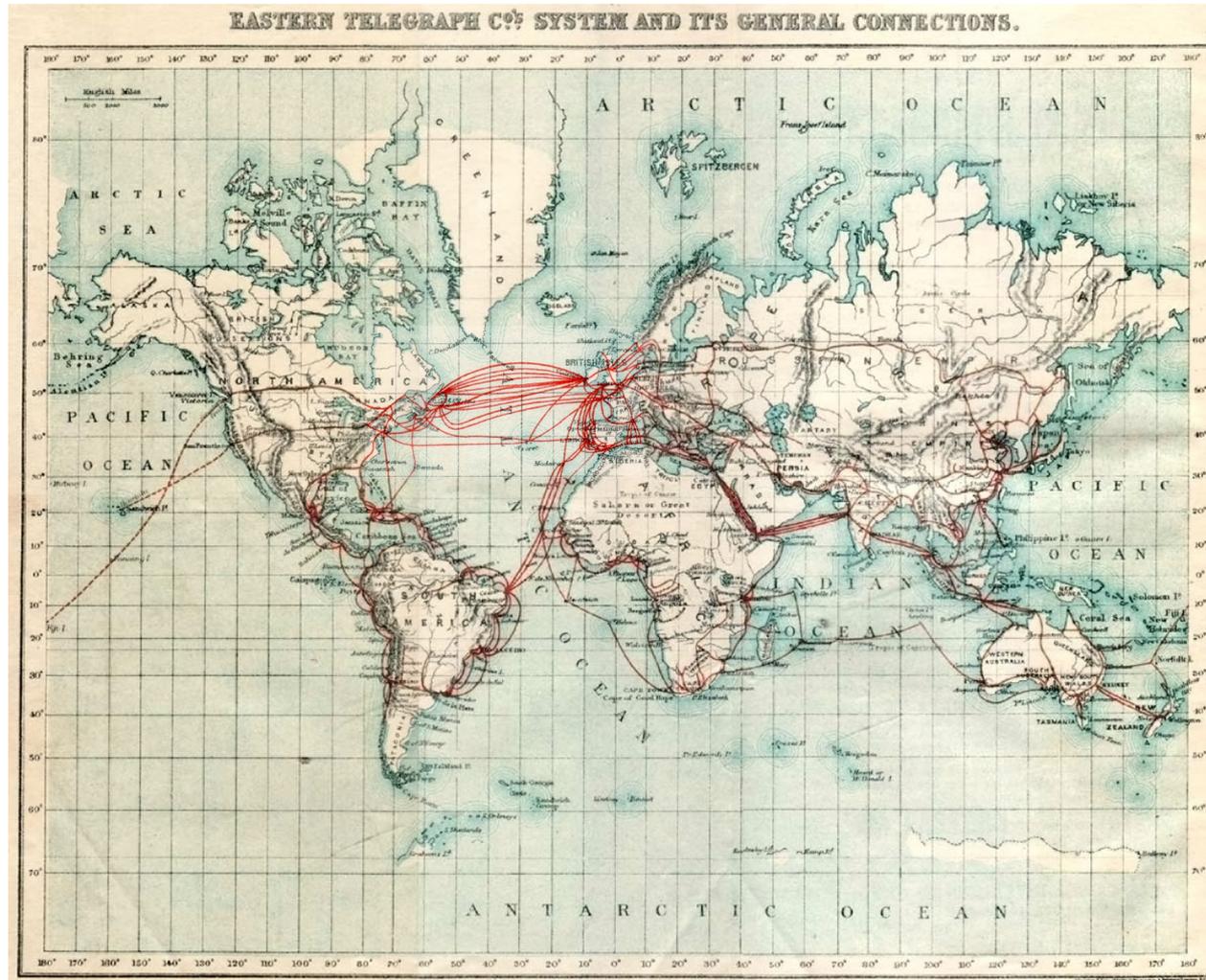
	LTRS	CFRS	Imp.					
			5	4	3	2	1	
1	A	—				•	•	•
2	B	?	•	•		•		•
3	C	:		•	•	•	•	
4	D	⊕				•		•
5	E	3				•		•
6	F	°		•	•	•		•
7	G	%	•	•		•	•	
8	H		•		•	•		
9	I	8			•	•	•	
10	J	∩		•		•	•	•
11	K	(		•	•	•	•	•
12	L	)	•			•	•	
13	M	.	•	•	•	•		
14	N	,		•	•	•		
15	O	9	•	•		•		
16	P	0	•		•	•	•	
17	Q	1	•		•	•	•	•
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

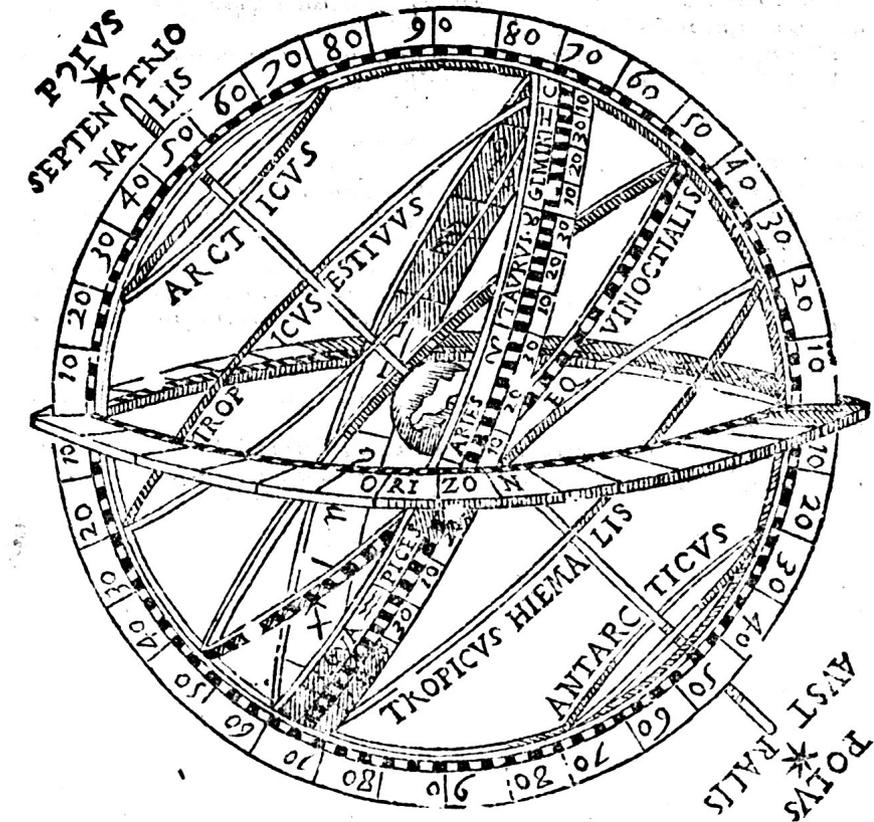
- Informazione finanziaria in tempo reale
- Dal 1870 al 1970
- Fuori mercato con Bloomberg





un passo indietro,  
non codifiche ma calcoli

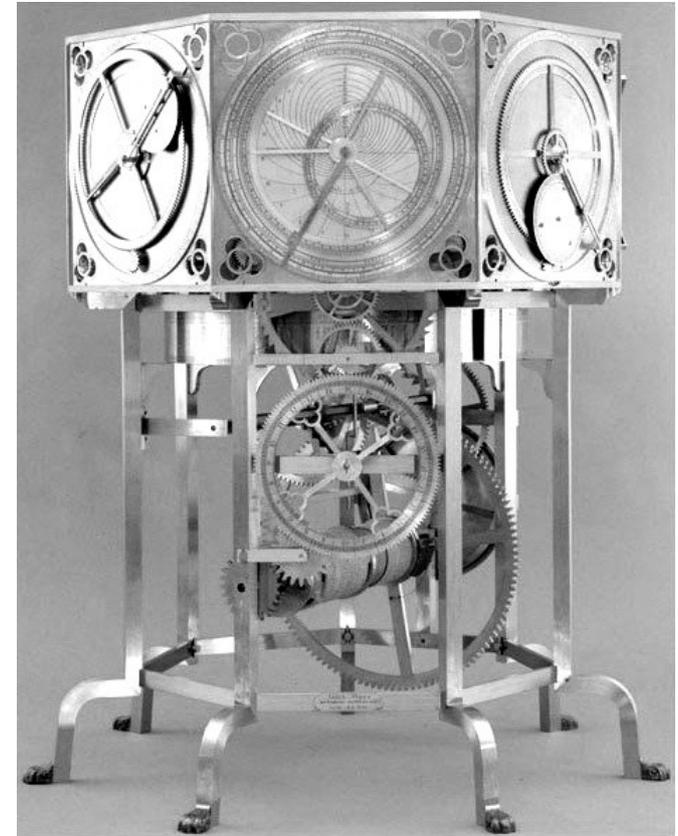
- Astrolabi & C.
  - Ipparco di Nicea
  - II secolo a.C.
  - Localizzare corpi celesti
  - Derivare ora vs latitudine
  - Precursore delle sfere armillari
  - Analogico



- 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

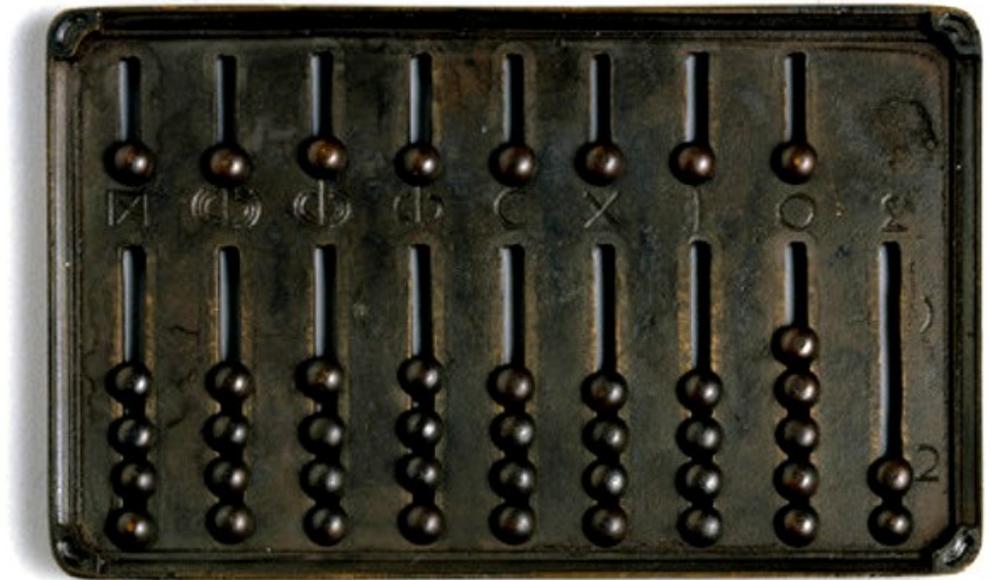


- Giovanni de' Dondi
  - 1348-1364
  - Tractatus Astrarii
  - 1381 presentato al Duca di Milano
  - Ammirato da Leonardo
  - Perso, ma ricostruito
  - Orologio, calendario, astrolabio
  - Diverse irregolarità gestite a mano (bisestili)

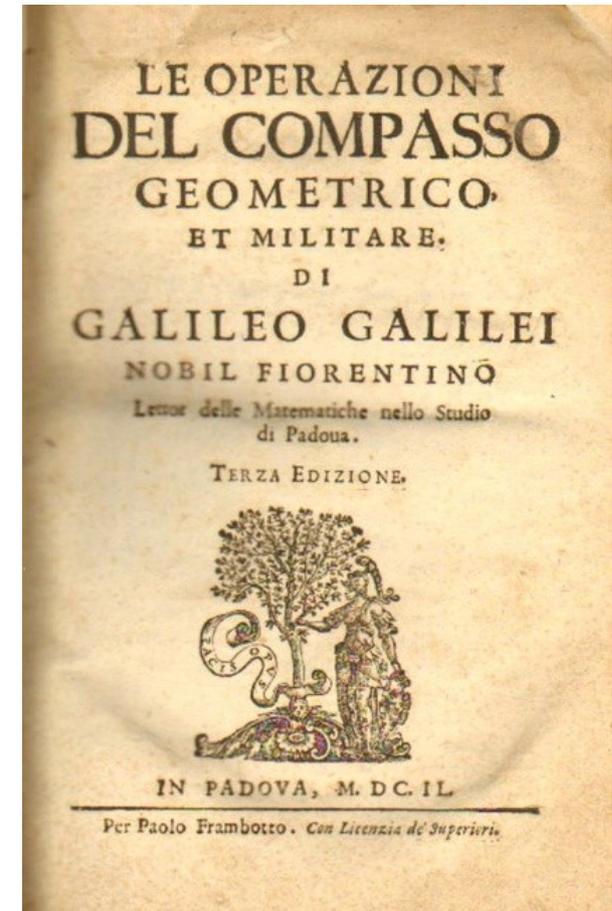


ancora un passo indietro  
e altri calcoli, numerici

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



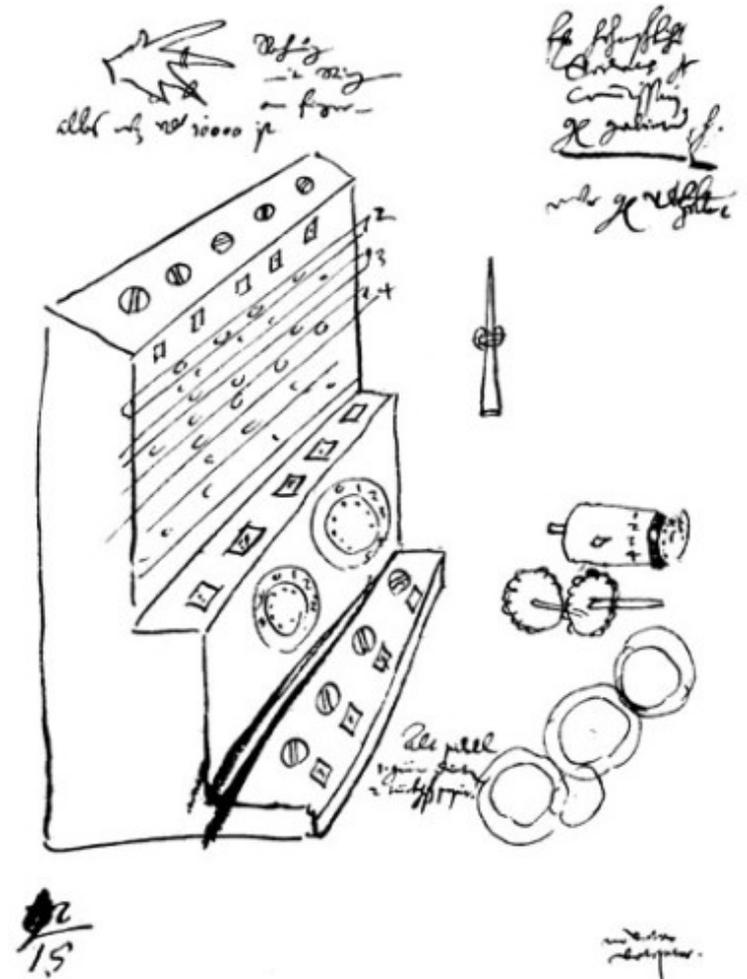
- Strumento analogico
  - 1606, in Padova
  - Con Marcantonio Mazzoleni
  - Coltellino svizzero
  - Distanze, altezze e pendenze, rilevazioni astronomiche e di agrimensura, cambi e interessi, utile a genieri e artiglieri
  - Disputa con Capra



- 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



- Soluzioni analogiche
- 1937, Cambridge (UK)
  - Analizzatore differenziale
  - Integratori a disco (ex planimetri)
  - Plottante
- Anche Cambridge (MA)

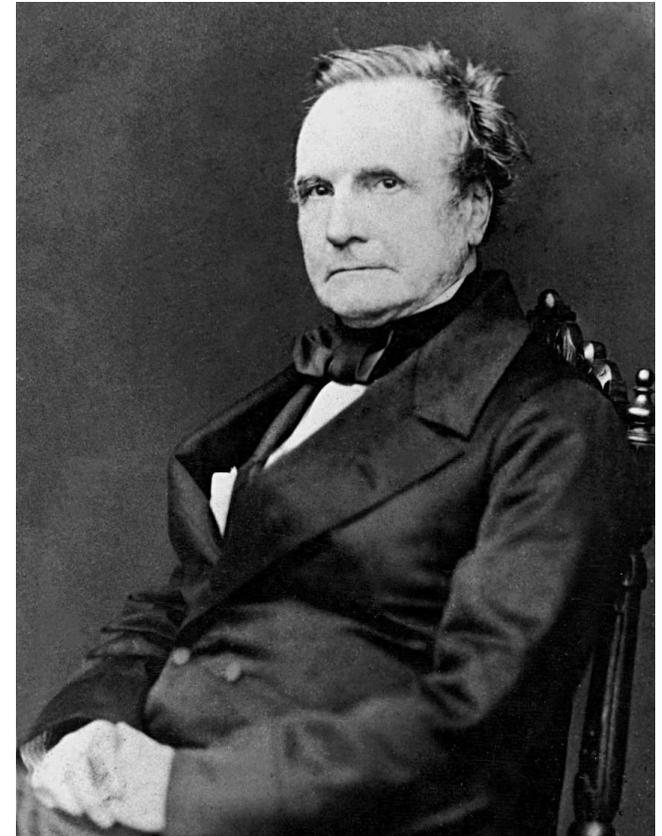


# codifiche per programmare i calcoli

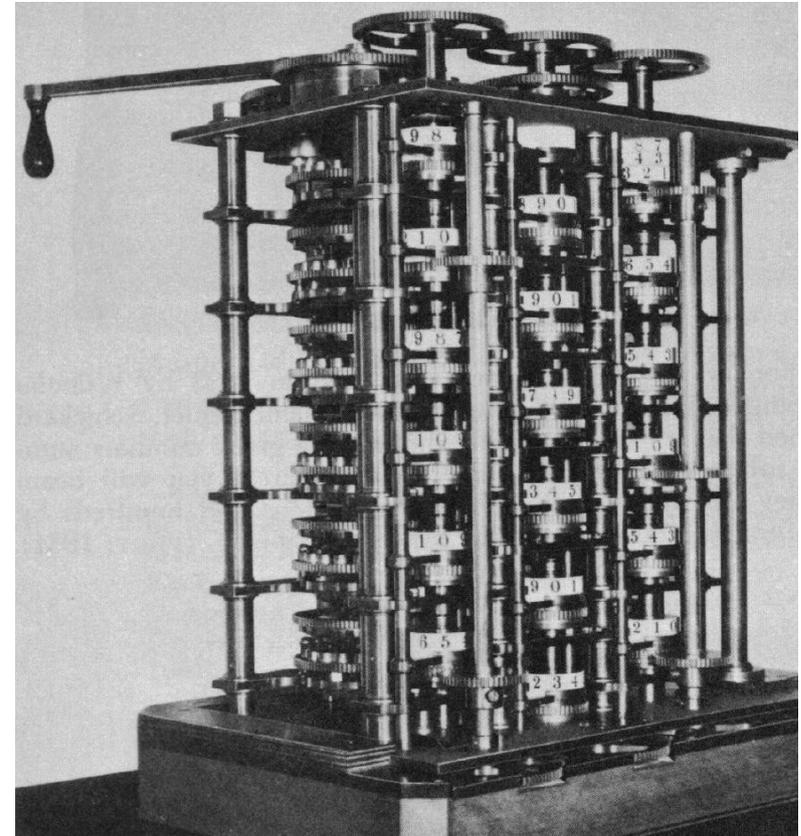
- Codifica di disegni
  - 1801
  - Programmazione dei movimenti di macchina
  - Digitale
  - Sincrono
  - Sabotabile come i predecessori

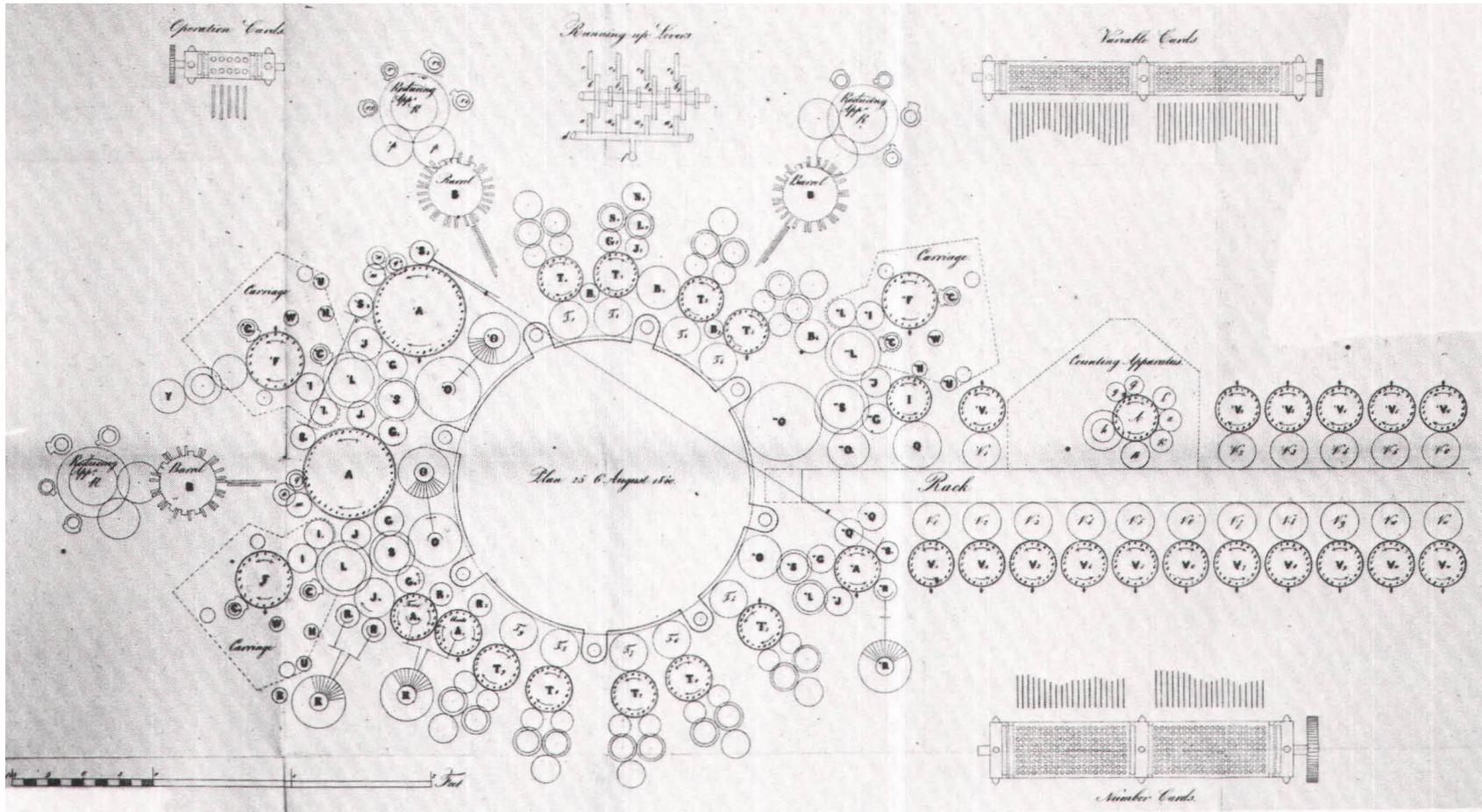


- Lo zio matto
  - Matematico, inventore, filosofo, economista, politico
  - Cattedra lucasiana a Cambridge (già di Newton)
  - Persona difficile
  - Sfortunato



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





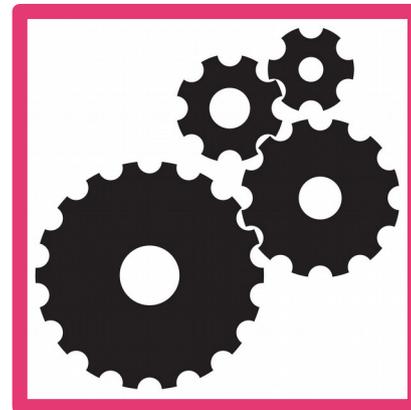
- Ada Augusta Byron
  - Contessa di Lovelace
  - Torino, 1840, II Congresso degli Scienziati Italiani (il primo nel 1839 a Pisa)
  - Appunti di Menabrea
  - Traduzione, note (interessanti) e programmi (codice) di Ada



- 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.