I precursori: né calcolatrici né calcolatori

Storia dell'Informatica
a.a. 2026/27

contenuti

- Quasi un secolo di schede perforate ($\pm$ IBM)
- Le macchine di Zuse
- Binari, in rete, elettronici (separatamente)
- Molte esigenze, diverse soluzioni
- Le Harvard e gli Harvard ($\pm$ IBM)

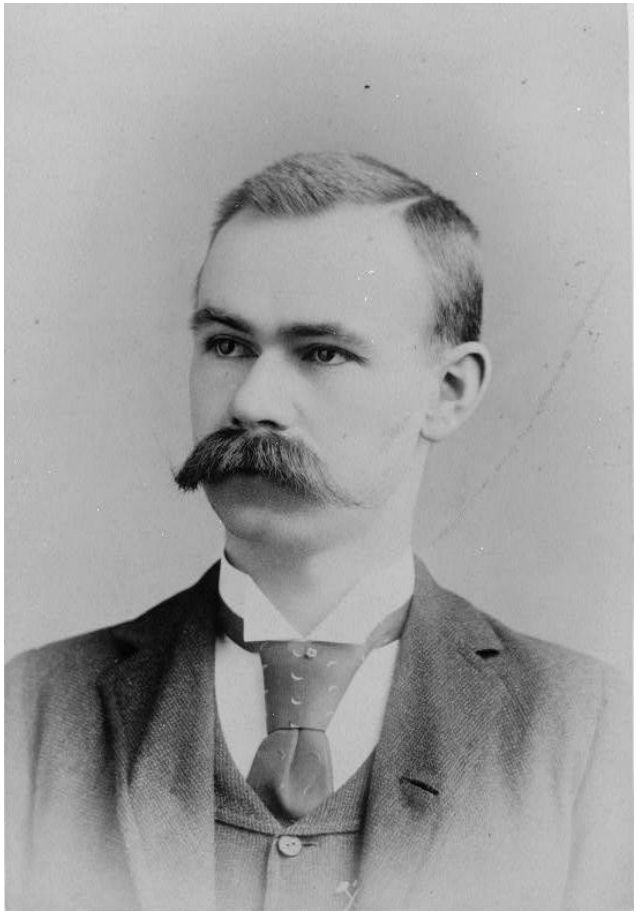
mater artium necessitas

- Censimento USA
  - Dal 1790
  - Ogni dieci anni, normato
  - Strumento politico
  - Pianificazione di governo
  - Dalla fine dell'800 centralizzato
  - Dal 1900 Ufficio permanente

- Una situazione di impasse
  - Fino al 1880 elaborazione manuale dei dati
  - I dati del censimento 1880 furono pronti nel 1887

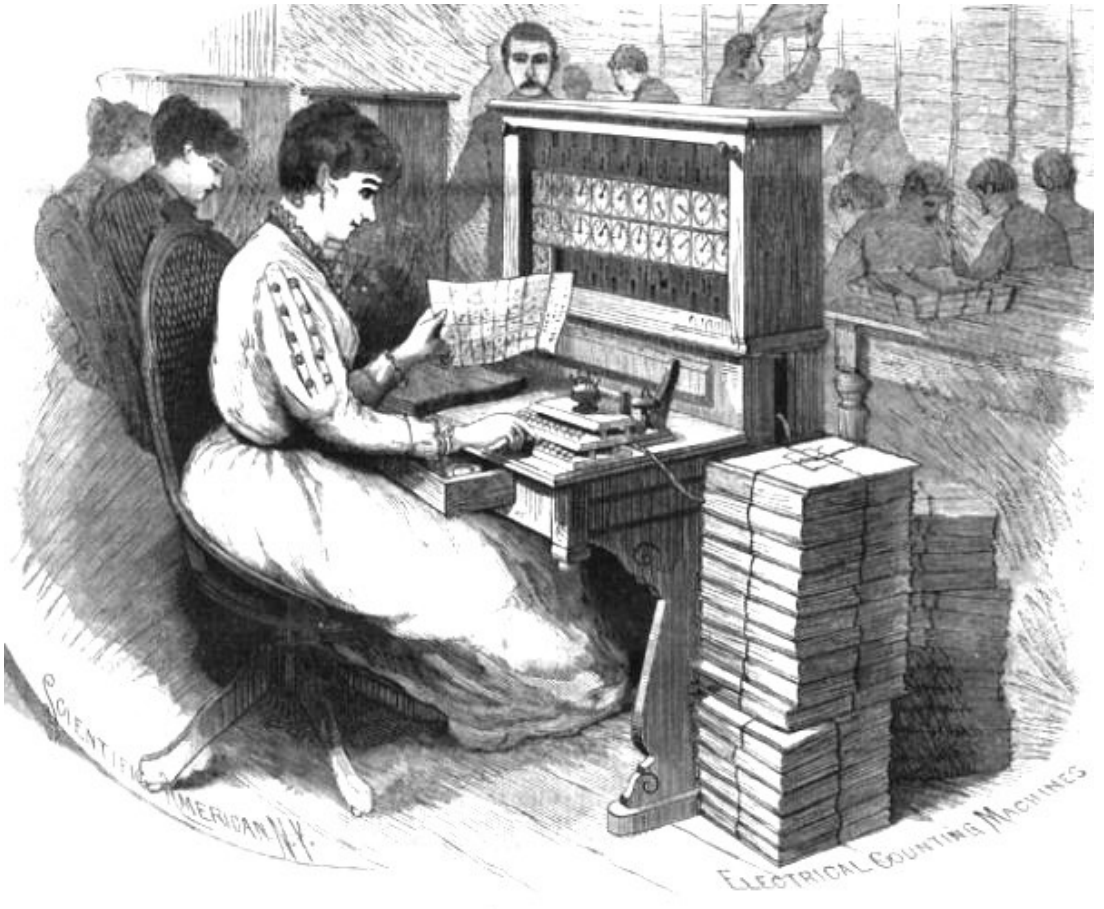
Herman Hollerith

- Formazione ed esperimenti
  - Ingegnere minerario
  - Lavora come statistico al censimento del 1880
  - Primi esperimenti al MIT
  - Nastri, non schede
  - Uso nel 1887 per statistiche a Baltimora e New York
  - Non l'unico concorrente per il censimento 1890
  - La più veloce



la prima macchina

- Funzionalità
  - Riconoscimento di schemi
  - Conteggio
  - Risultati sui quadranti
- Schede
  - Un perforatore: 500 schede al giorno

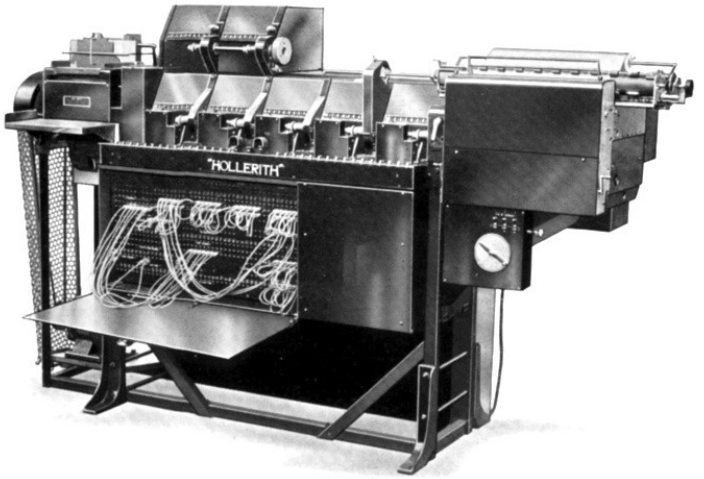


le prime schede

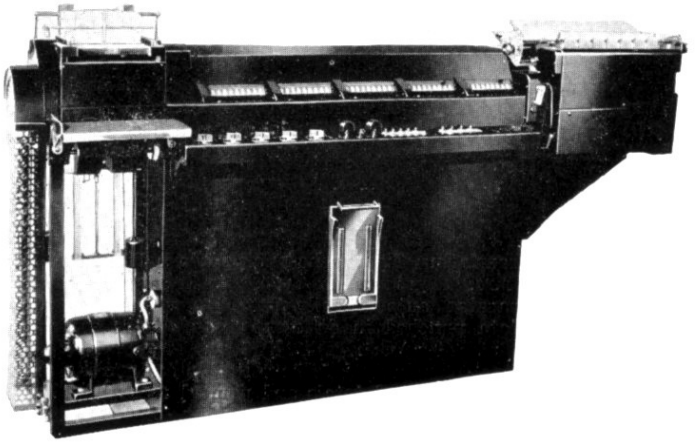
1	2	3	4	CM	UM	Jp	Ch	Oc	In	20	50	80	Dv	Un	3	4	3	4	A	E	L	a	g
5	6	7	8	CL	UL	0	Mu	Qd	Mo	25	55	85	Wd	CY	1	2	1	2	B	F	M	b	h
1	2	3	4	CS	US	Mb	B	M	0	30	60	0	2	Mr	0	15	0	15	C	G	N	c	i
5	6	7	8	No	Hd	Wf	W	F	5	35	65	1	3	Sg	5	10	5	10	D	H	O	d	k
1	2	3	4	Fh	Ff	Fm	7	1	10	40	70	90	4	0	1	3	0	2	St	I	P	e	l
5	6	7	8	Hh	Hf	Hm	8	2	15	45	75	95	100	Un	2	4	1	3	4	K	Un	f	m
1	2	3	4	X	Un	Ft	9	3	i	c	X	R	L	E	A	6	0	US	Ir	Sc	US	Ir	Sc
5	6	7	8	Ot	En	Mt	10	4	k	d	Y	S	M	F	B	10	1	Gr	En	Wa	Gr	En	Wa
1	2	3	4	W	R	OK	11	5	l	e	Z	T	N	G	C	15	2	Sw	FC	EC	Sw	FC	EC
5	6	7	8	7	4	1	12	6	m	f	NG	U	O	H	D	Un	3	Nw	Bo	Hu	Nw	Bo	Hu
1	2	3	4	8	5	2	Oc	0	n	g	a	V	P	I	Al	Na	4	Dk	Fr	It	Dk	Fr	It
5	6	7	8	9	6	3	0	p	o	h	b	W	Q	K	Un	Pa	5	Ru	Ot	Un	Ru	Ot	Un

evoluzioni

- 1906, Type I
  - Conteggio
  - Addizione su campi
  - Programmabile

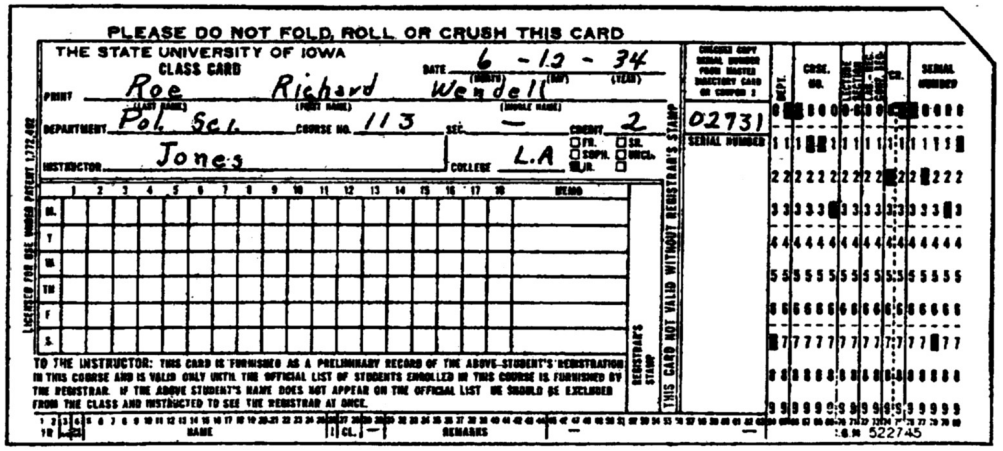


- 1922ca Type S3
  - Sottrazione diretta
  - Programmi caricabili
  - Plugboard rimovibile



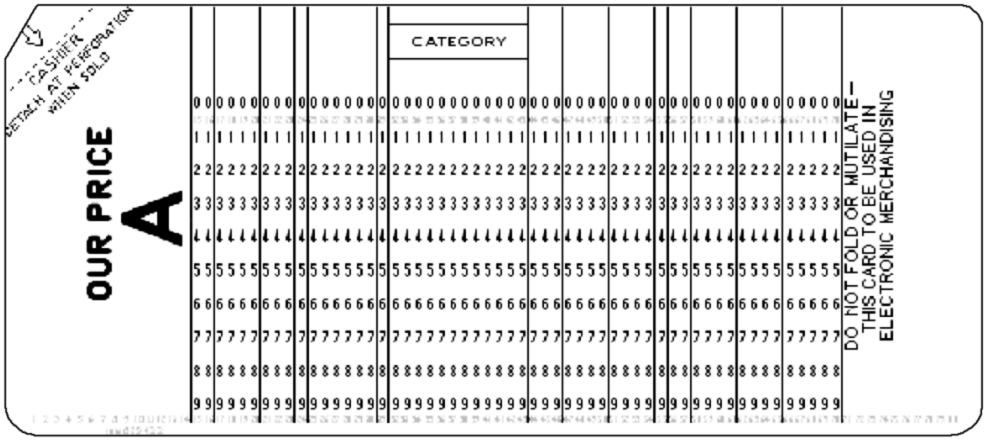
la storia di Big Blue

- Tappe di un'impresa
  - 1890, US Census Office
  - 1896, Tabulating Machine C., censimenti in Canada e Norvegia
  - 1911, fusione con: International Time Recording C. e Computing Scale C. → CTR: Computing-Tabulating-Recoding C.
  - 1914, dalla NCR, T.J. Watson (THINK!)
  - 1924, infine IBM



face down,
nine edge first

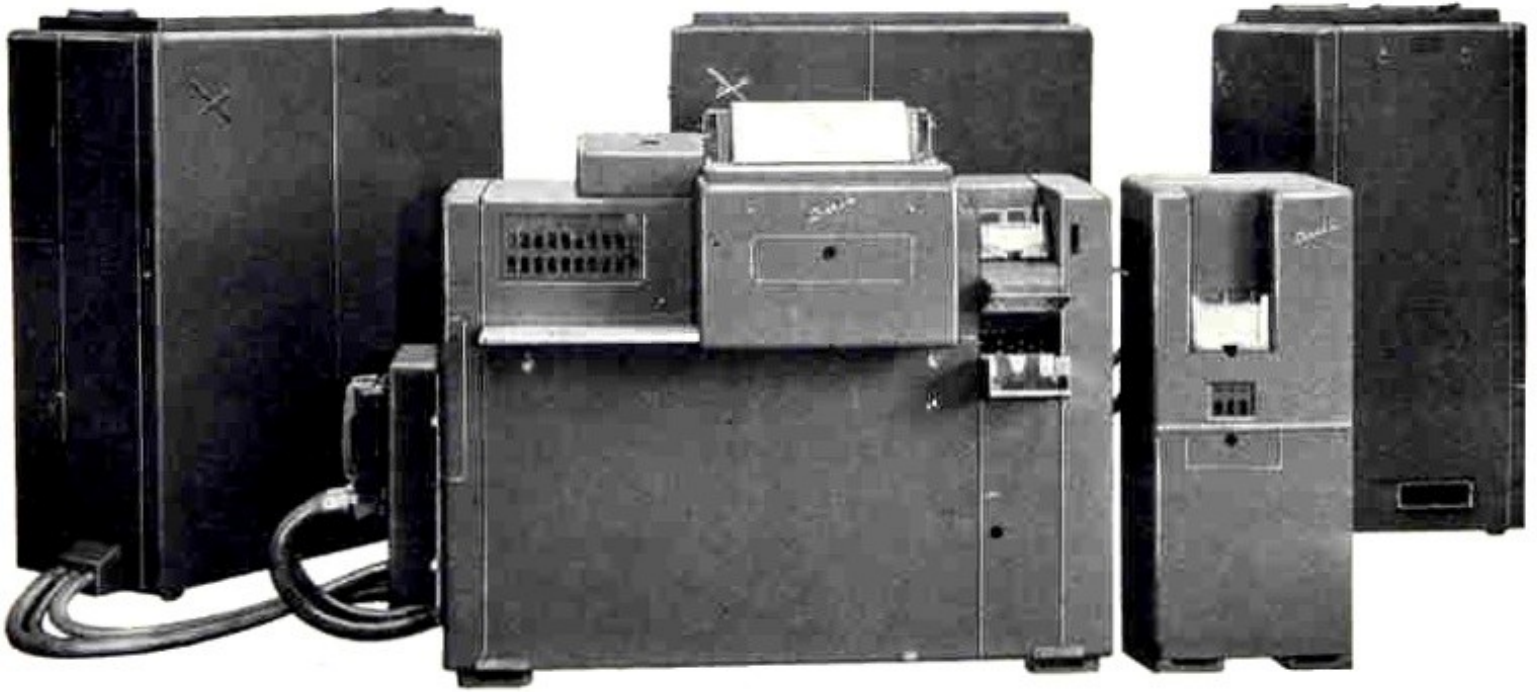
do not fold,
spindle,
or mutilate



think, thimk & think different

una formula di successo

- 1953, Bull Gamma 3



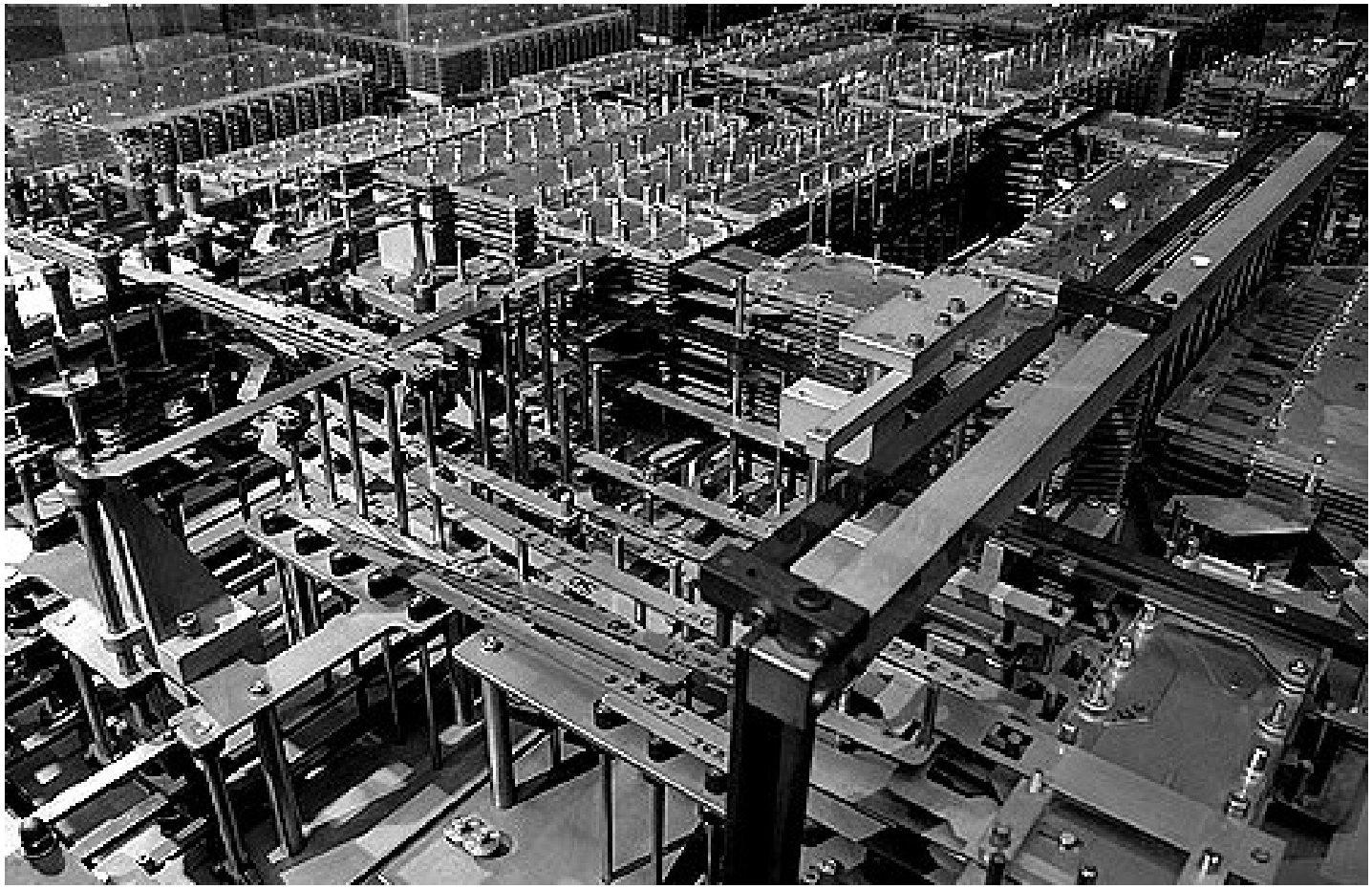
le ombre del business

- DeHoMaG
  - Deutsche Hollerith-Maschinen Gesellschaft
  - Fondata nel 1910, produce su licenza
  - Acquisita da CTR nel 1923 al 90%
- Fornitore del III Reich ($\rightarrow$'41)
  - Censimento del 1933
  - Gestione dei trasporti ferroviari

Konrad Zuse

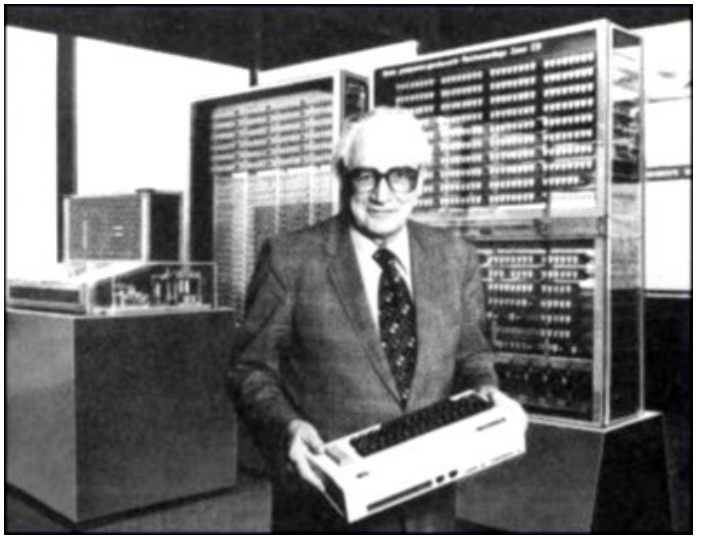
- Formazione ed esperimenti
  - Ingegnere civile
  - Henschel Flugzeugwerke
  - 1934 inizia a lavorare alla Z1 nel salotto buono dei genitori
- La Z1
  - Meccanica
  - Binaria
  - Istruzioni su nastro perforato (pellicola da cinema)

la Z1 (ricostruita)



calcolatori inconsapevoli

- La Z2
  - Unità aritmetica a relé
  - Finanziata dal III Reich, ancora sperimentale
- La Z3
  - Finita nel 1941, completamente a relé
  - Dimostrata Turing completa nel 1998 da Raul Rojas
  - Loop arbitrariamente lunghi di operazioni su valori in memoria



la Z4

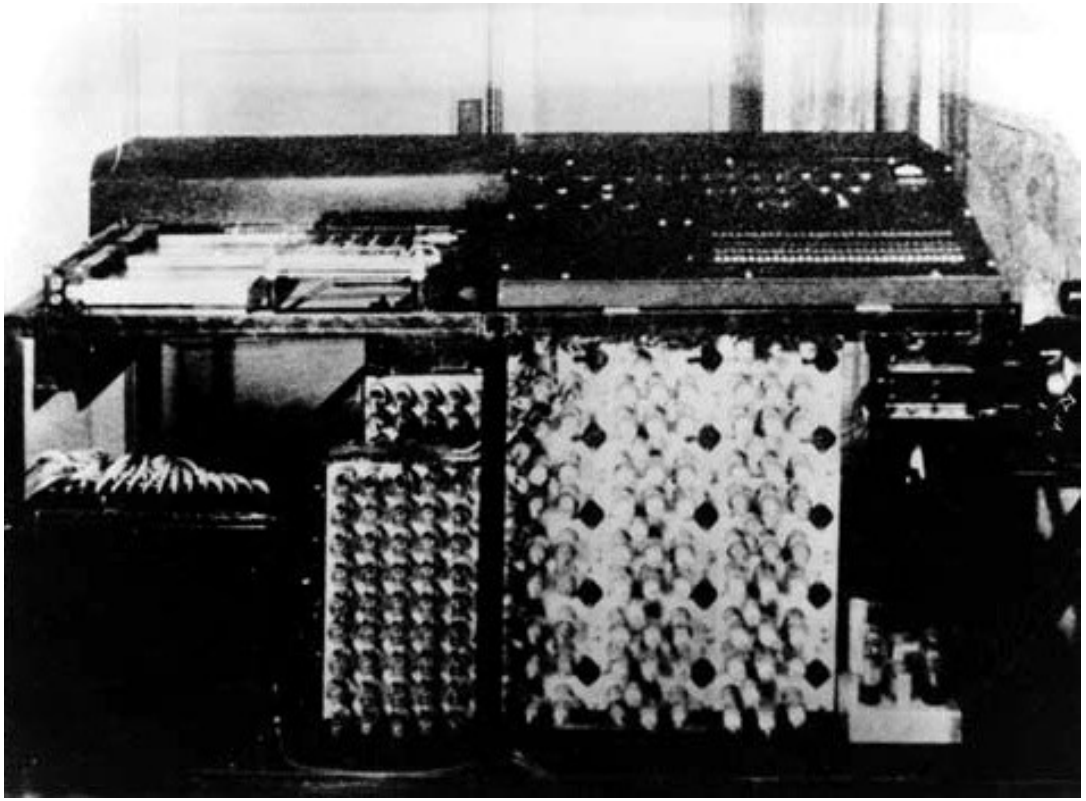
- Completata nel 1950
  - Inizio lavori nel 1942
  - Spostata a Gottinga
  - Poi come V4 (!) a Hinterstein
  - Dopo la guerra a Zurigo
  - Infine in Francia, usata fino al 1960

1930, circuiti di coincidenza

- Bruno Rossi
  - Arcetri
  - Studi sui raggi cosmici
  - Rilevatori di particelle
  - And logici veloci
  - Con le valvole termoioniche
  - Su *Nature*, v. 125

Atanasoff-Berry Computer (!)

- 1937-40
  - John V. Atanasoff & Clifford Berry
  - Iowa State College
  - Elettronico, valvole (300) e memoria capacitiva
  - Binario
  - Specializzato per i sistemi lineari, fino a 29 incognite

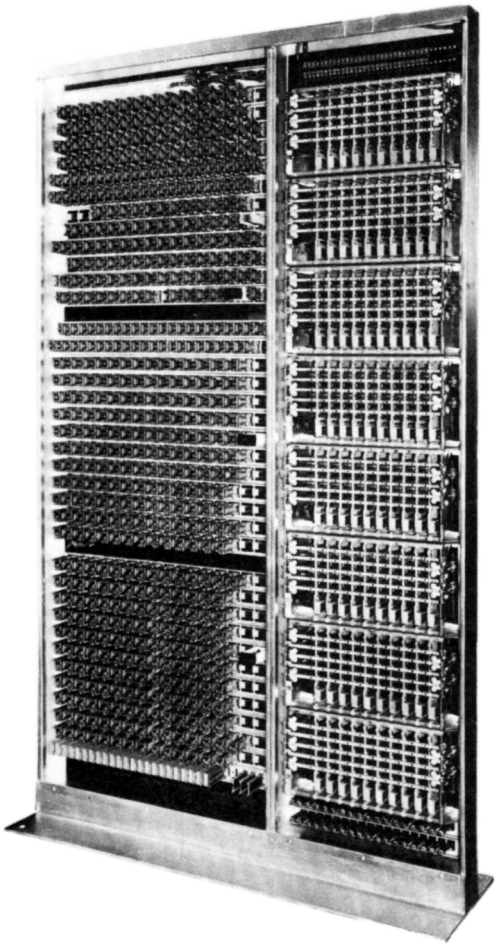


ABC: primo per sentenza

- Premesse
  - 1947, brevetto di J. Presper Eckert & John Mauchly
  - Depositato sulla base dei risultati dell'ENIAC
- 1967, Honeywell vs Sperry Rand
  - Tentativo di annullare il brevetto
  - Usando l'esistenza nota e non brevettata dell'ABC...
  - e il fatto che Mauchly aveva visto l'ABC nel 1941
- Alla fine
  - 1973, giudice Larson, corte distrettuale del Minnesota
  - L'ABC, elettronico, digitale, fa i conti: è prior art

il CNC, in remoto

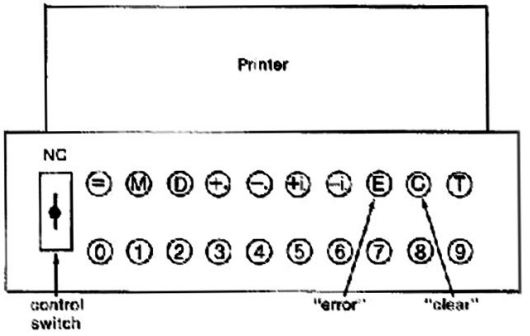
- George Stiblitz
  - 1930-40
  - Bell Labs (NYC)
  - Algebra booleana
  - Con circuiti di relé



- Model K & C.
  - Kitchen Table, 1937
  - Complex Number Calculator, 1939
  - 1940, usato da Darthmouth

macchine e terminali ai Bell Labs

- Telescriventi modificate
  - Per calcolare $(.2+.3i) \times (.4-.5i)$, battere M +. 2 +i. 3 +. 4 –i. 5 =
  - Virgola fissa, valori assoluti fra 0 e .9999999999
  - Moltiplicazione in 45”
- Altre macchine, 1943-47
  - Relay Interpolator
  - Ballistic Computer, Error Detector
  - Model V



esigenze... previsioni meteo

Forecast Factory, Lewis F Richardson, Weather Prediction by Numerical Process, 1922

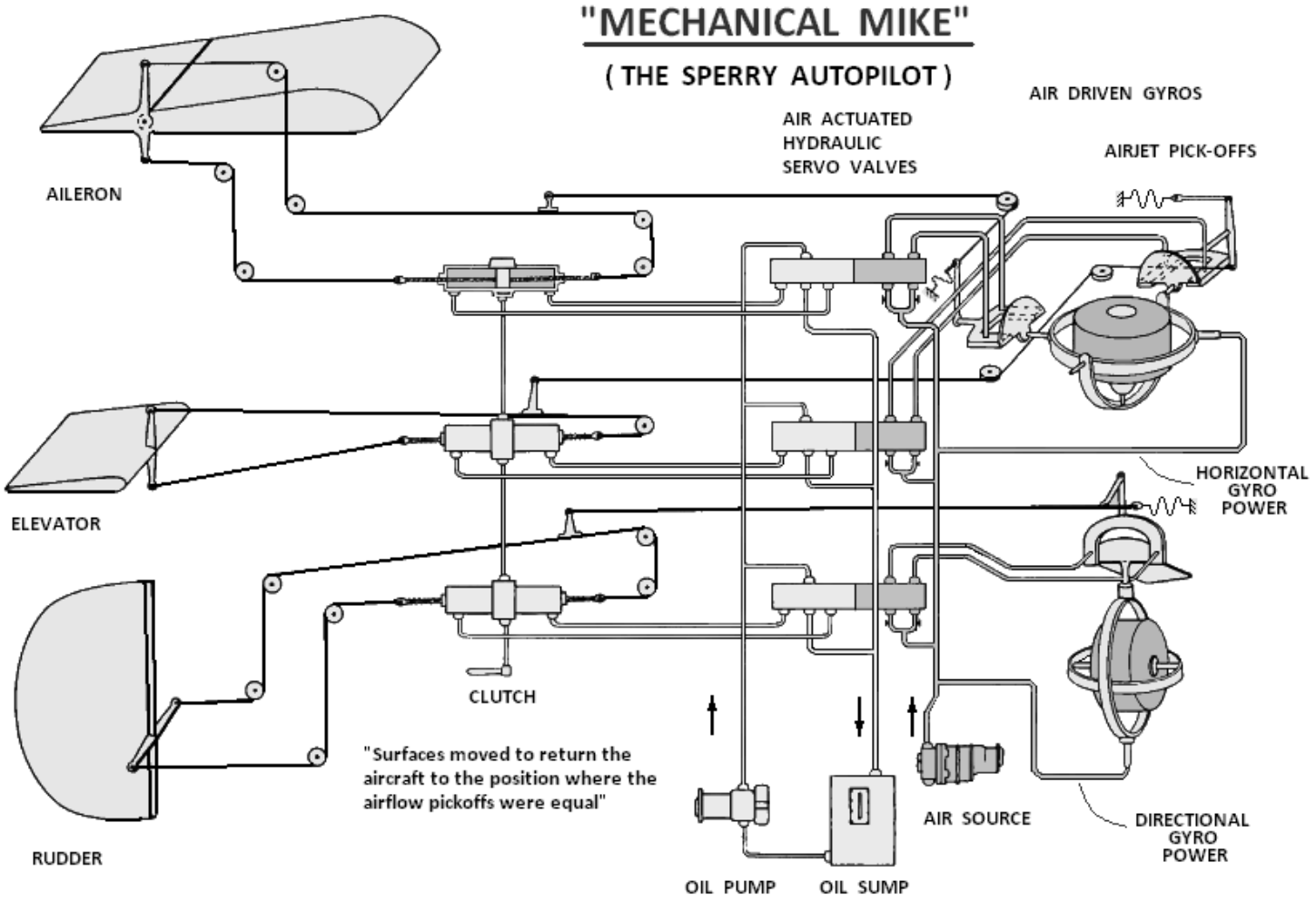
esigenze... codici (trailer)

- II Guerra Mondiale
  - Una guerra di movimento, produzione e logistica
  - Comunicazione e informazioni diventano importanti
  - A livello tattico e a livello strategico
  - L'*intelligence* diventa più che mai un'arma
  - Proteggere vs carpire le informazioni
- Macchine (precursori), uomini, organizzazioni
  - Ultra, la fonte delle informazioni ottenute decifrando
  - Fish, i messaggi in codice intercettati
  - Bletchley Park, il luogo dove si lavorava il pesce

esigenze... soluzioni analogiche

- Applicazioni di successo
  - Regoli di ogni tipo
  - Analizzatori periodali
  - Misuratori di aree, integratori
  - Centrali di tiro
- Sistemi in tempo reale
  - Piloti automatici
  - Mirini
    - Norden Mk XV (1931)
    - Ferranti Mk II (1943)
    - Kerrison No. 7 (1941)

esigenze... Sperry A-3, 1937



IBM ASCC, Harvard MkI

- Howard Aiken
  - 1937 proposta
  - Citazione di Babbage
  - IBM partner
  - Elettromeccanico
  - 1944 completato
  - US Navy, Manhattan Proj.
  - II, III, IV
  - Un V a Roma?

le Harvard Computers

- Harvard Observatory
  - Edward C. Pickering, direttore 1877-1919
  - Più dati della capacità di calcolo
  - Aumentare il parco calcolatori
  - Assumere donne: si pagavano meno

riferimenti

- IBM Heritage, ex IBM 100 :(centenario del 2011
- US Census Bureau History, non solo calcolo
- R. Rojas, "How to make Zuse's Z3 an universal computer", *IEEE Annals of of the History of Computing*, v. 20, n. 3, 1998