

TRACCIA PER LE LEZIONI 4-5

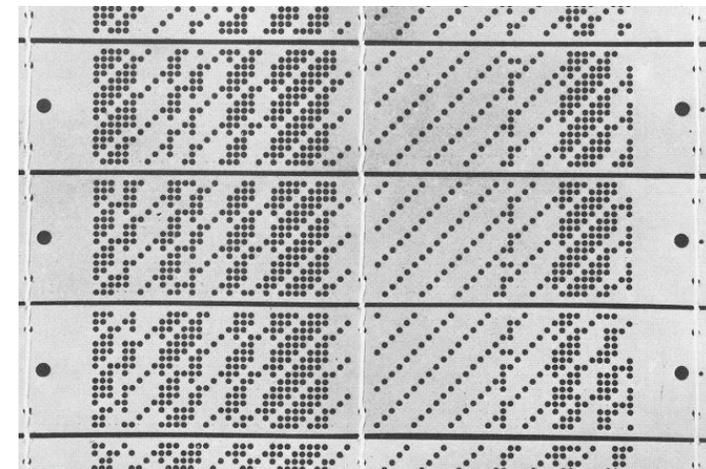
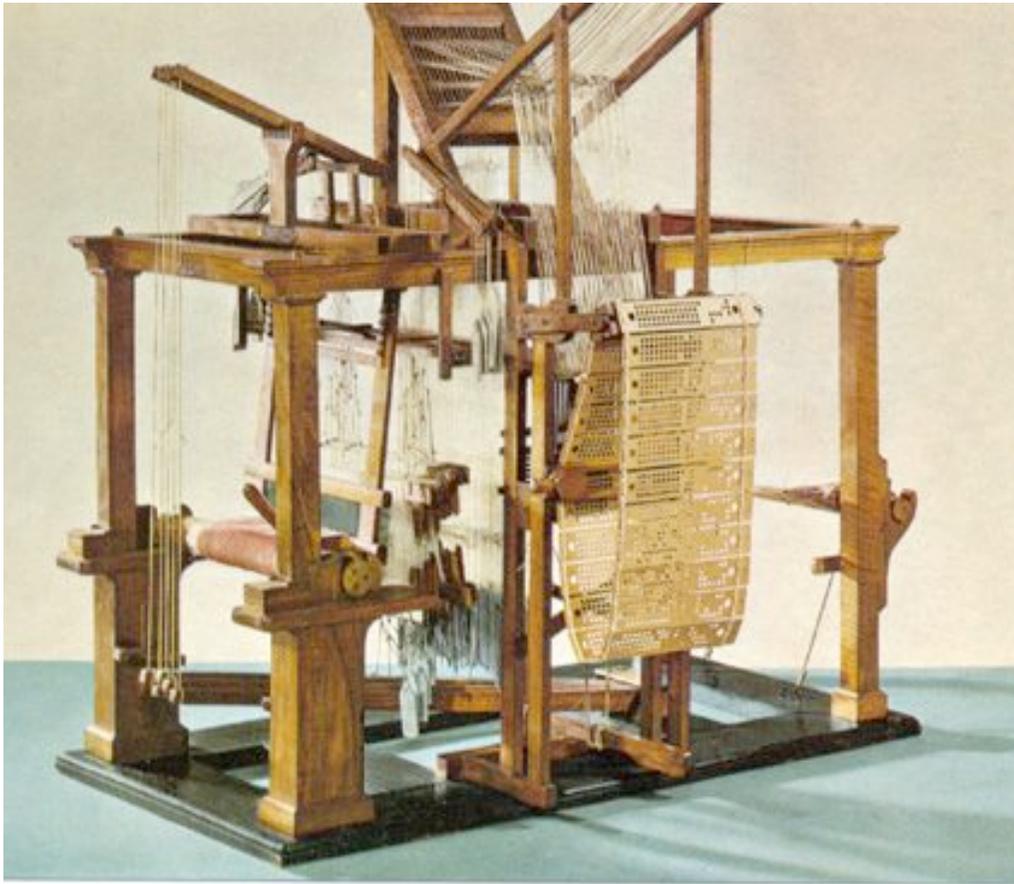
lunedì 5 maggio, ore 14³⁰-16¹⁵, aula I

ARGOMENTI

SISTEMI MCCANOGRAFICI A SCHEDE PERFORATE.

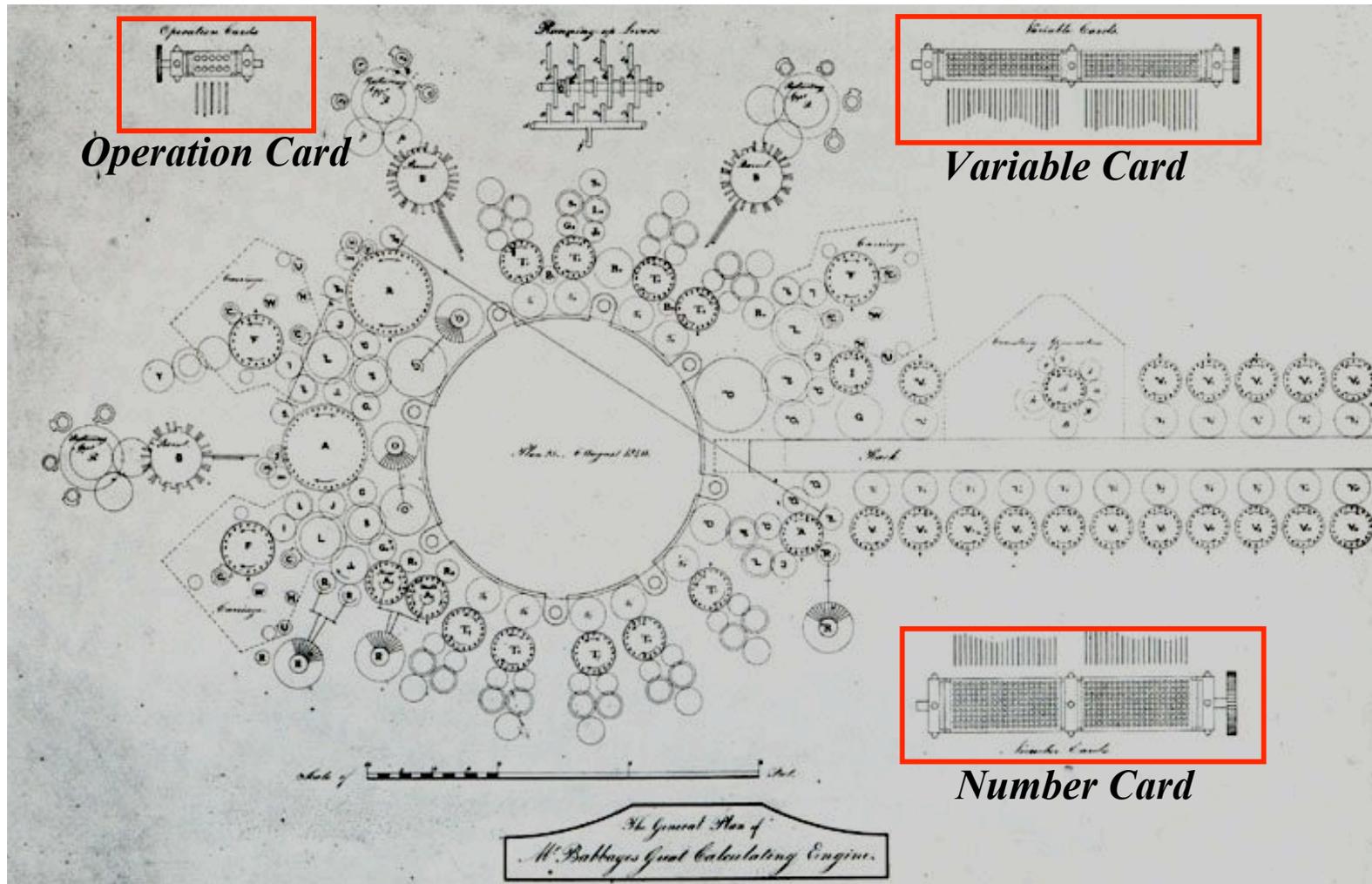
**Diversi impieghi delle schede perforate
antecedenti o contemporanei alla
meccanografia:**

- telaio automatico Jacquard**
- progetto della Macchina Analitica (Babbage)**
- riproduttori musicali**

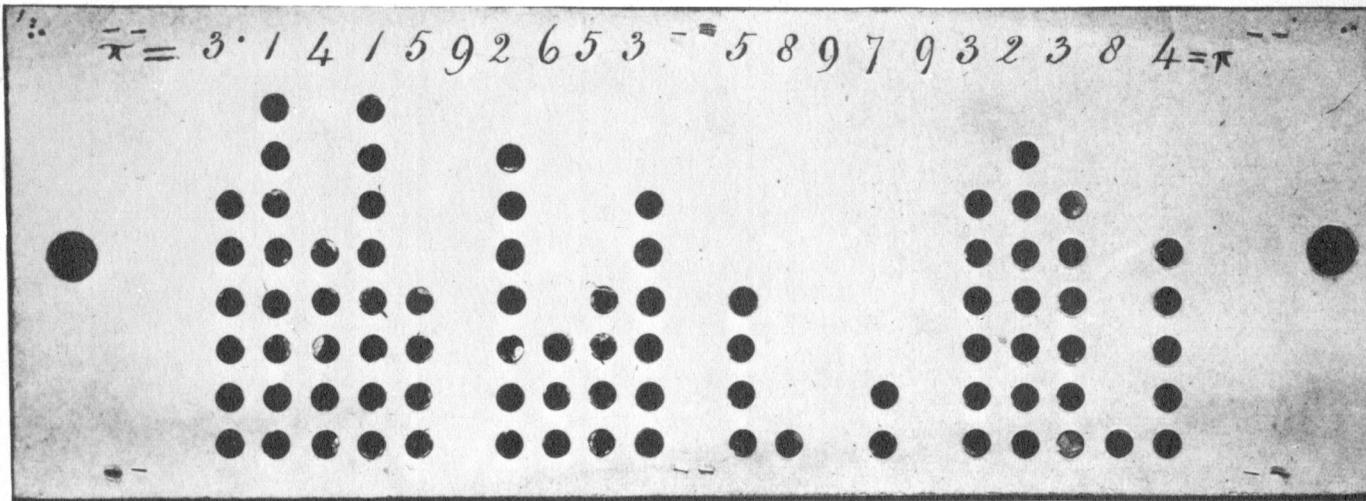


**Telaio meccanico “programmato” da schede perforate
(Joseph Marie Jacquard - fine ‘700 / inizio ‘800)**

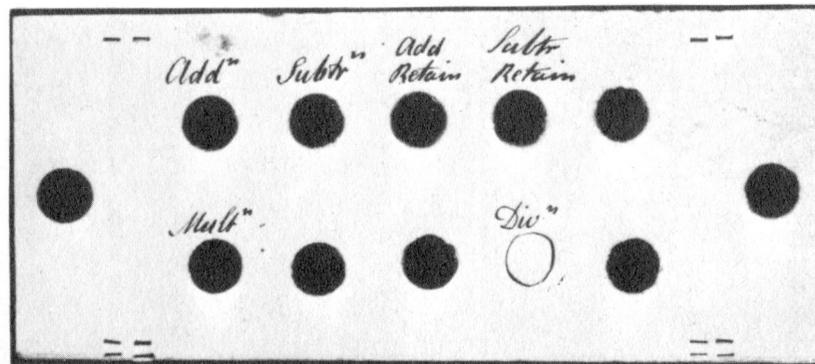
**Assieme alla macchina a vapore è uno dei simboli più
caratterizzanti della rivoluzione industriale.**



Progetto complessivo della Macchina Analitica



number/variable card (π a 20 cifre)



operation card

Schede perforate per la Macchina Analitica (Charles Babbage - 1830-40)



Riproduttori musicali: pianola a cartoni perforati (circa 1920)

SISTEMI MECCANOGRAFICI: **ESORDI ED EVOLUZIONE TECNOLOGICA**



Sistemi meccanografici a schede perforate: una tecnologia che per oltre 60 anni è stata il solo mezzo per elaborare grandi volumi d'informazioni per gli scopi più disparati.

Il prestigioso periodico *Scientific American* dedica la prima pagina al censimento USA del 1890: una sorta di “certificato di nascita” della meccanografia.

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	O	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

Scheda per il censimento USA del 1890

Nella concezione originaria di Hollerith, le schede sono suddivise in “zone”. Sono qui evidenziate le zone relative al **genere**, all'**età** e alla **nazione di origine** della persona censita (nell'esempio si tratta di: donna, 13 anni, originaria dell'Italia).

Le informazioni non sono codificate bensì registrate con il criterio SI/NO (presenza o assenza della perforazione ●, la sola operazione aritmetica consentita su di esse è quindi il semplice conteggio delle schede che presentano una perforazione nella medesima posizione. (Nell'esempio si è lasciata evidenza delle diciture che, nella realtà, vengono annullate dalle perforazioni)

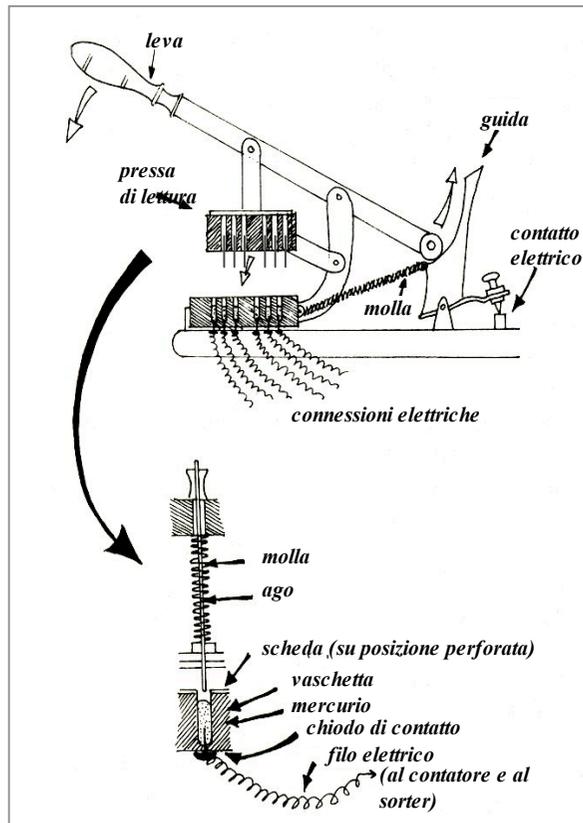
Sistema meccanografico “primordiale” di Hollerith (1890).

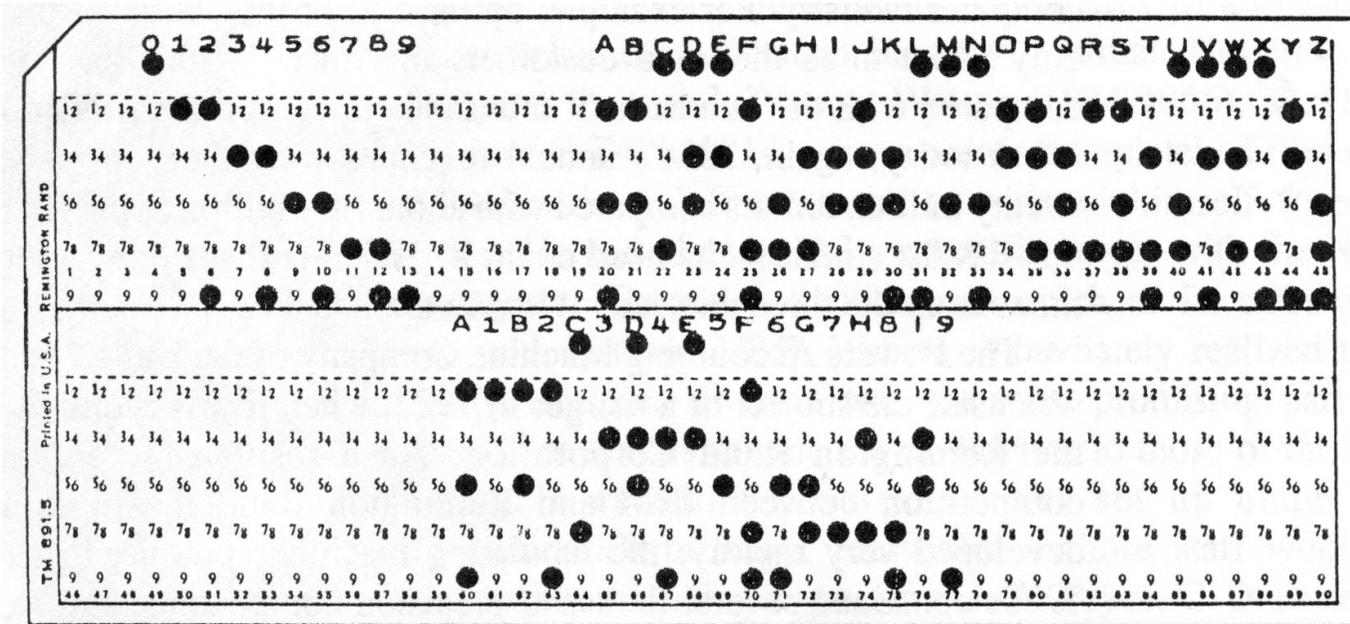
A - Perforatrice a pantografo. Le schede vengono inserite a mano una alla volta.

B - Pressa ad aghi per la lettura di una scheda alla volta. La scheda non viene letta per intero bensì solo nelle 40 posizioni connesse a uno dei contatori.

C - Pannello di contatori a quadrante. Ciascun contatore ha una lancetta per le unità e una per le centinaia. I conteggi parziali o finali devono essere trascritti a mano a cura dell'operatore.

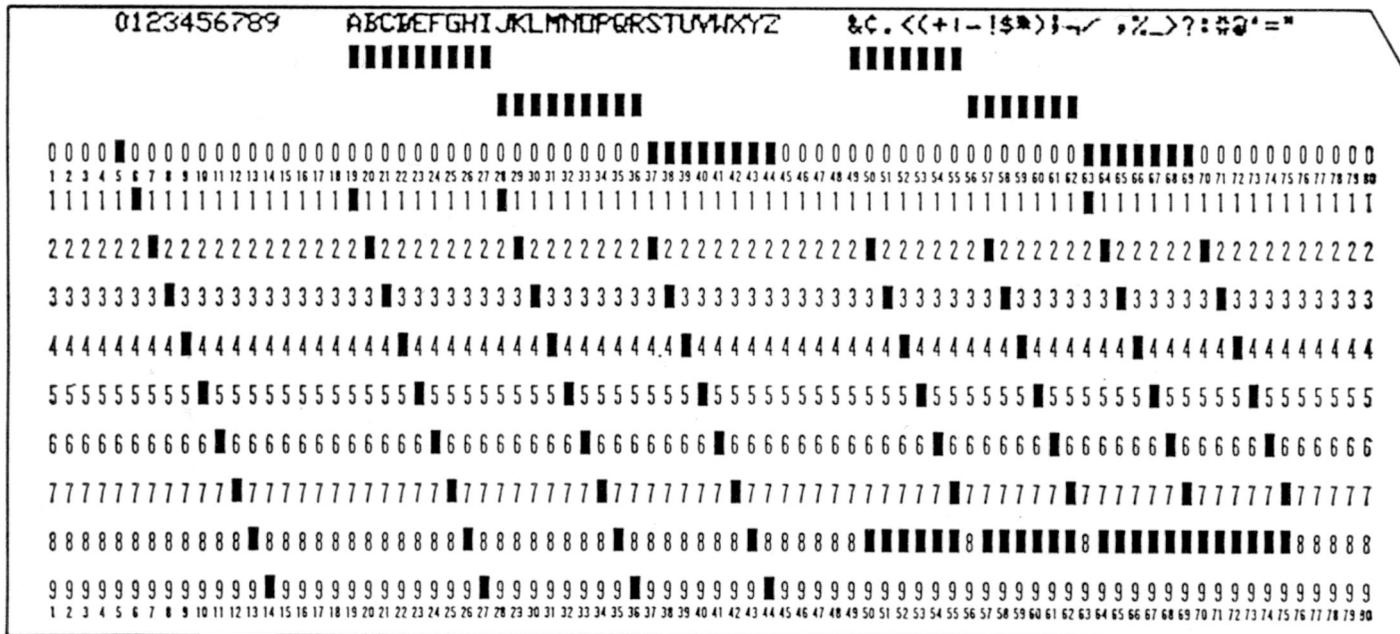
D - Selezionatrice (ordinatrice o *sorter*) per la raccolta di gruppi di schede con dati omogenei. Ogni casella ha un coperchio la cui apertura è comandata dai circuiti di lettura opportunamente connessi; la scheda letta viene “imbucata” manualmente nella casella attivata e il coperchio ritorna poi in posizione di riposo.





La Remington adotta una struttura di 90 colonne x 6 righe su due fasce sovrapposte che raddoppia la capienza del formato precedente. La codifica a 6 bit comprende anche i caratteri alfabetici; impone però una eccessiva densità di perforazione che può compromettere la robustezza della scheda.

Inoltre, la disposizione a fasce sovrapposte appesantisce la complessità di tutte le apparecchiature.

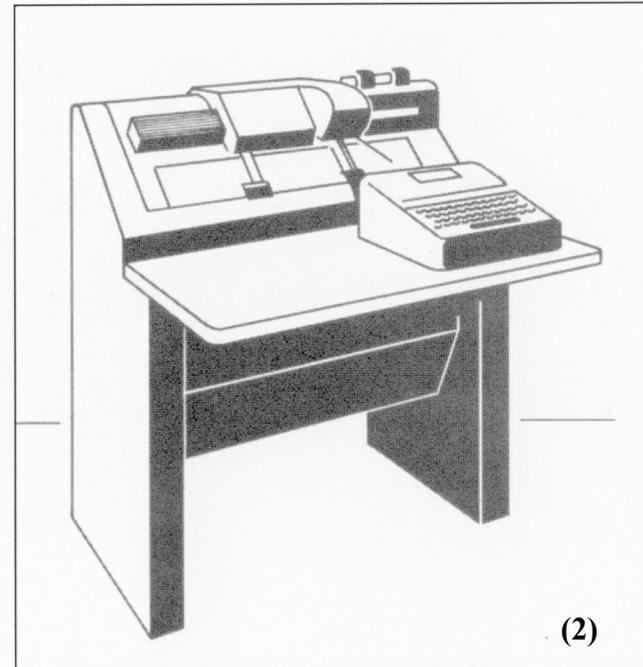
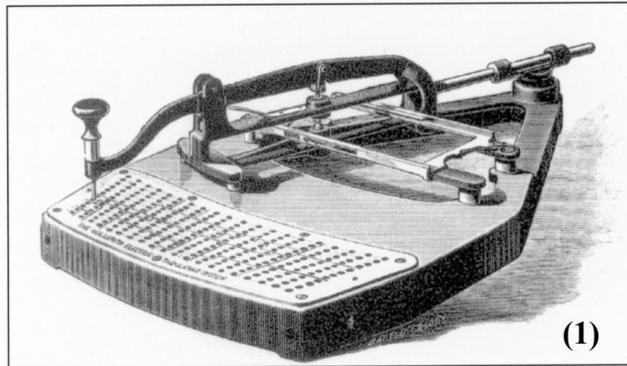


Per sfruttare appieno le accresciute prestazioni delle tabulatrici, l'IBM porta a 12 le righe disponibili per la codifica che viene così estesa ai caratteri alfabetici e speciali. La codifica a 12 bit è oltremodo ridondante e quindi la densità delle perforazioni risulta molto bassa.

Viene anche introdotto il foro rettangolare la cui esigua larghezza consente di alloggiare 80 caratteri (colonne) per scheda. Questo diventerà lo standard "di fatto" che continuerà a valere anche per le schede utilizzate come input agli elaboratori elettronici.

I componenti più importanti di un sistema meccanografico sono illustrati qui appresso nell'aspetto originario e in quello evoluto.

perforatrice

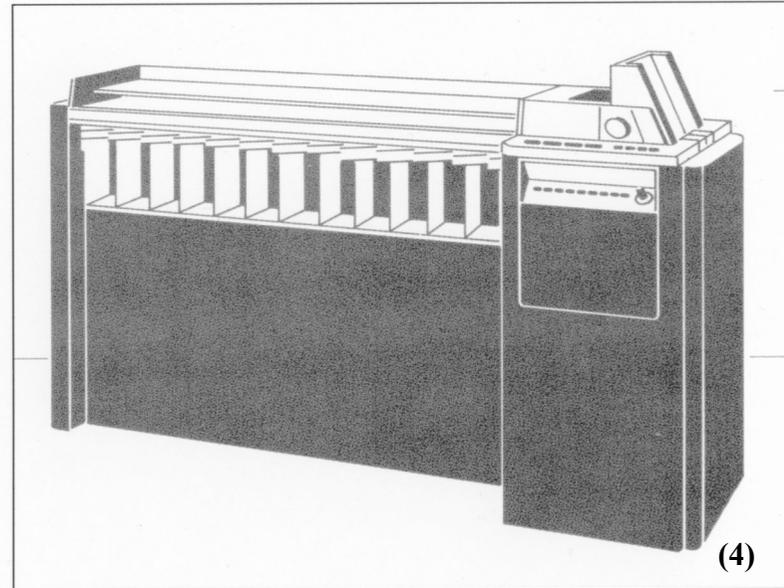
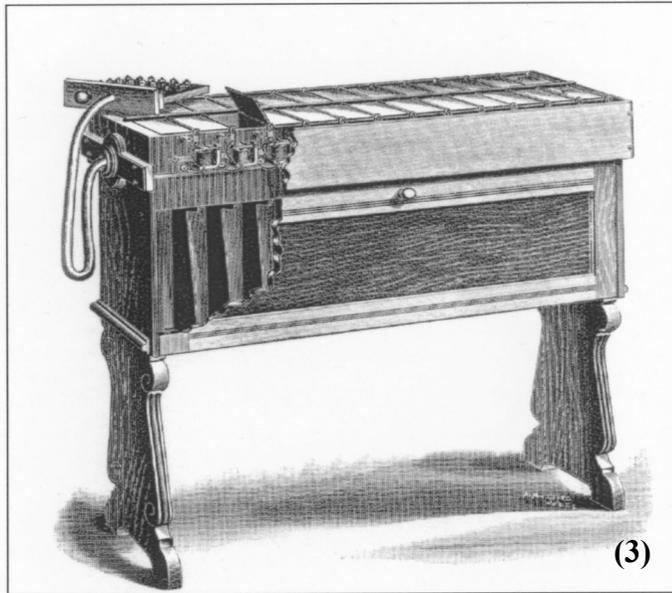


Perforatrice, con la quale i dati da elaborare vengono registrati sulle schede, di norma rilevandoli da documenti cartacei (moduli di censimento, documenti contabili, ...). Malgrado i perfezionamenti, la perforazione è inevitabilmente soggetta ai ritmi dell'operatore umano ed è rimasta quindi il principale collo di bottiglia del **data entry**.

(1) A pantografo, con inserimento manuale.

(2) A tastiera, con alimentazione automatica. Con i modelli più perfezionati, i caratteri registrati vengono anche stampati in chiaro nella parte superiore della scheda; si dispone anche del posizionamento automatico (allineamento ai campi del tracciato scheda). Con una macchina molto simile, la **verificatrice**, si esegue una seconda registrazione e si rilevano le discordanze (probabili errori).

selezionatrice



Selezionatrice (*sorter*) o meglio “ordinatrice”, che riunisce le schede in gruppi omogenei (p.e. “genere femminile; età 25”) ovvero ordina i gruppi nella sequenza desiderata (p.e. “età crescente”).

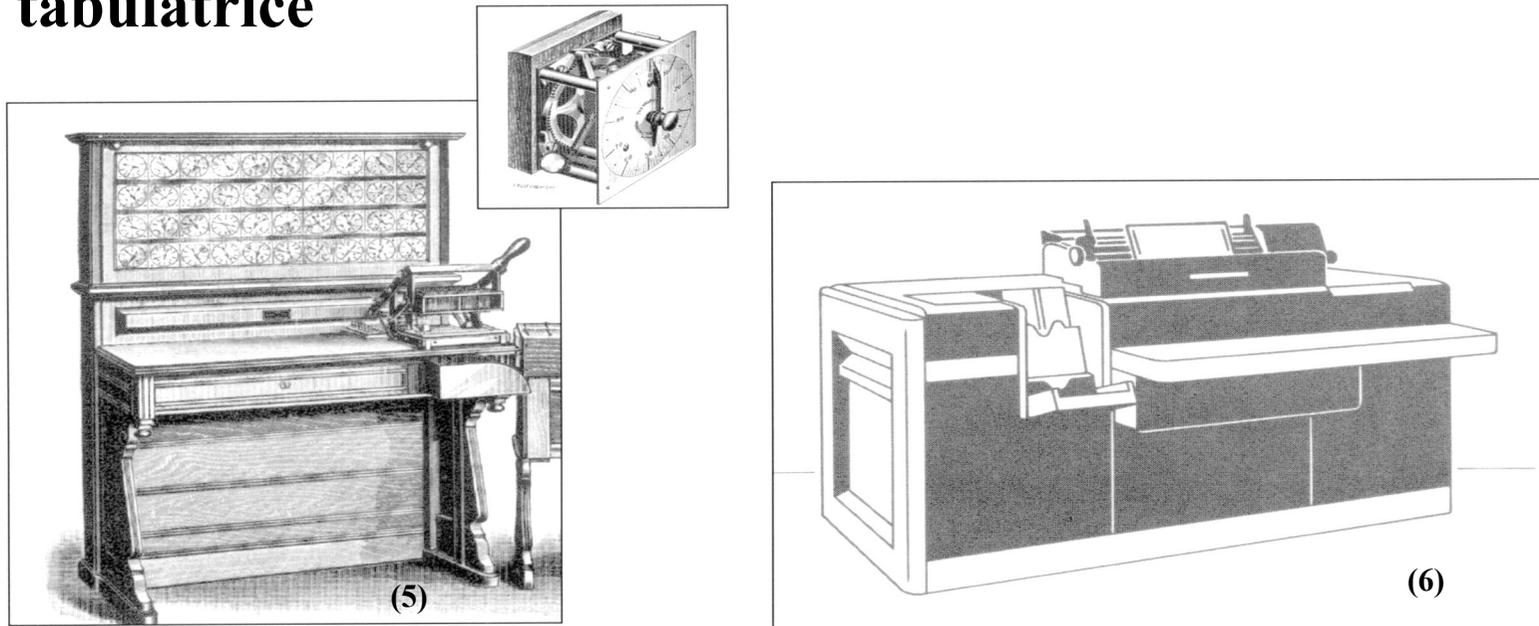
(3) A posizionamento manuale. L’ordinamento non è una funzione autonoma bensì un’operazione manuale asservita alla lettura da parte della tabulatrice a contatori.

(4) Ad alimentazione e trascinamento automatico. Si adotta l’ordinamento “preventivo” che è alla base delle cosiddette elaborazioni sequenziali.

Con una ulteriore macchina (non presente nei sistemi originali) detta **inseritrice** (**collator**) si fondono le schede provenienti da due o più gruppi ordinati, intercalandole nel modo desiderato.

- SISTEMI MECCANOGRAFICI A SCHEDE PERFORATE -

tabulatrice

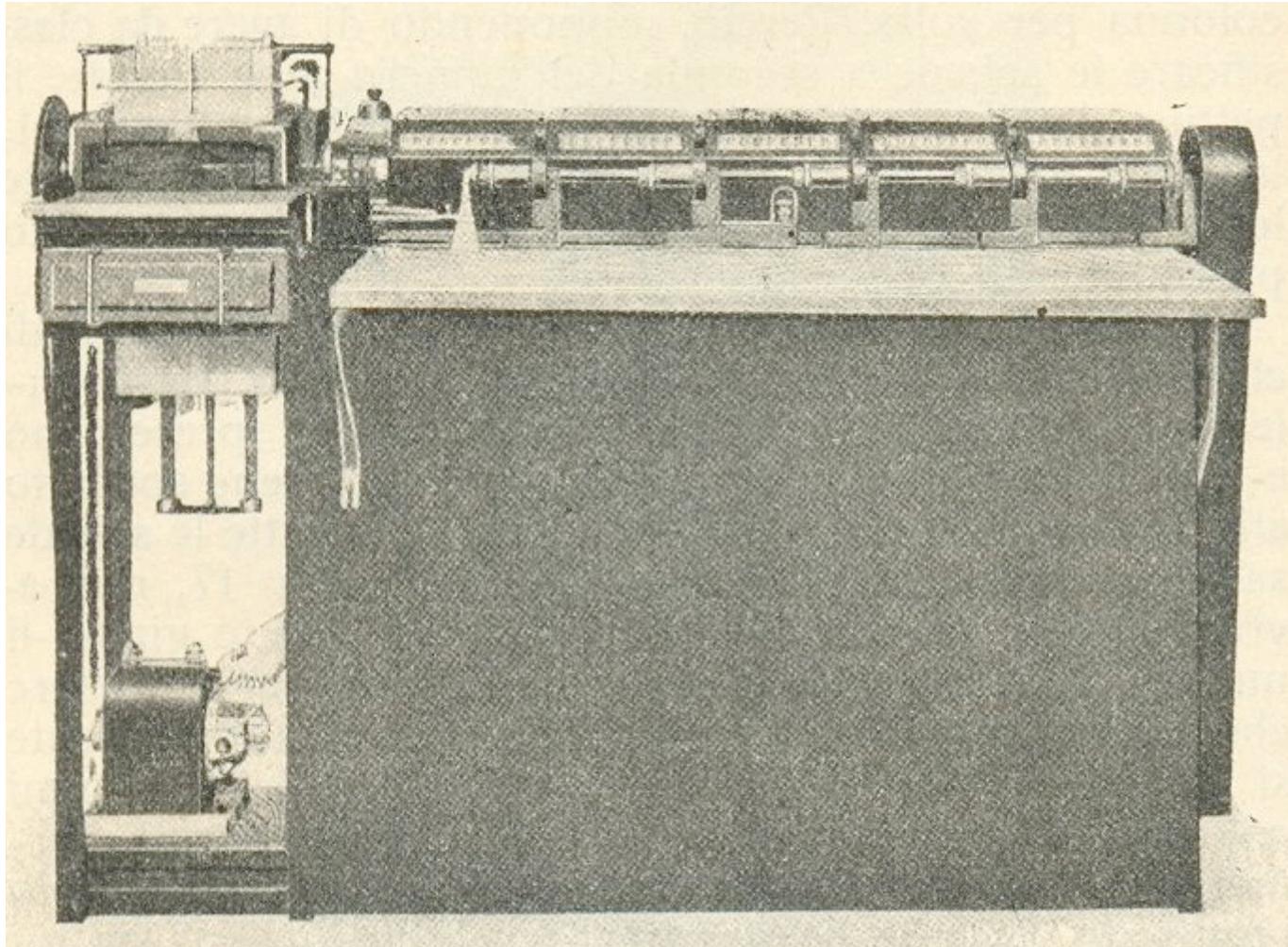


Tabulatrice: è il “cuore” del sistema meccanografico e precorre alcune funzioni dell’elaboratore elettronico.

(5) A contatori (normalmente in numero di 40) e con lettore a pressa di aghi per scheda singola. Il **conteggio** delle perforazioni nelle posizioni “attive” (cioè connesse ciascuna al rispettivo uno dei contatori) era l’unica rudimentale funzione elaborativa.

(6) In varie tappe, a partire dall’adozione della scheda “a colonne”, si sono aggiunte importanti funzionalità: **lettore veloce** di schede; **registri** per la **somma** di quantità numeriche, con totalizzazioni parziali e finali; **sottrazione** di importi con il metodo del complemento decimale; **stampa** di prospetti riepilogativi, con totali parziali e finali; trattamento e stampa di **dati alfabetici**.

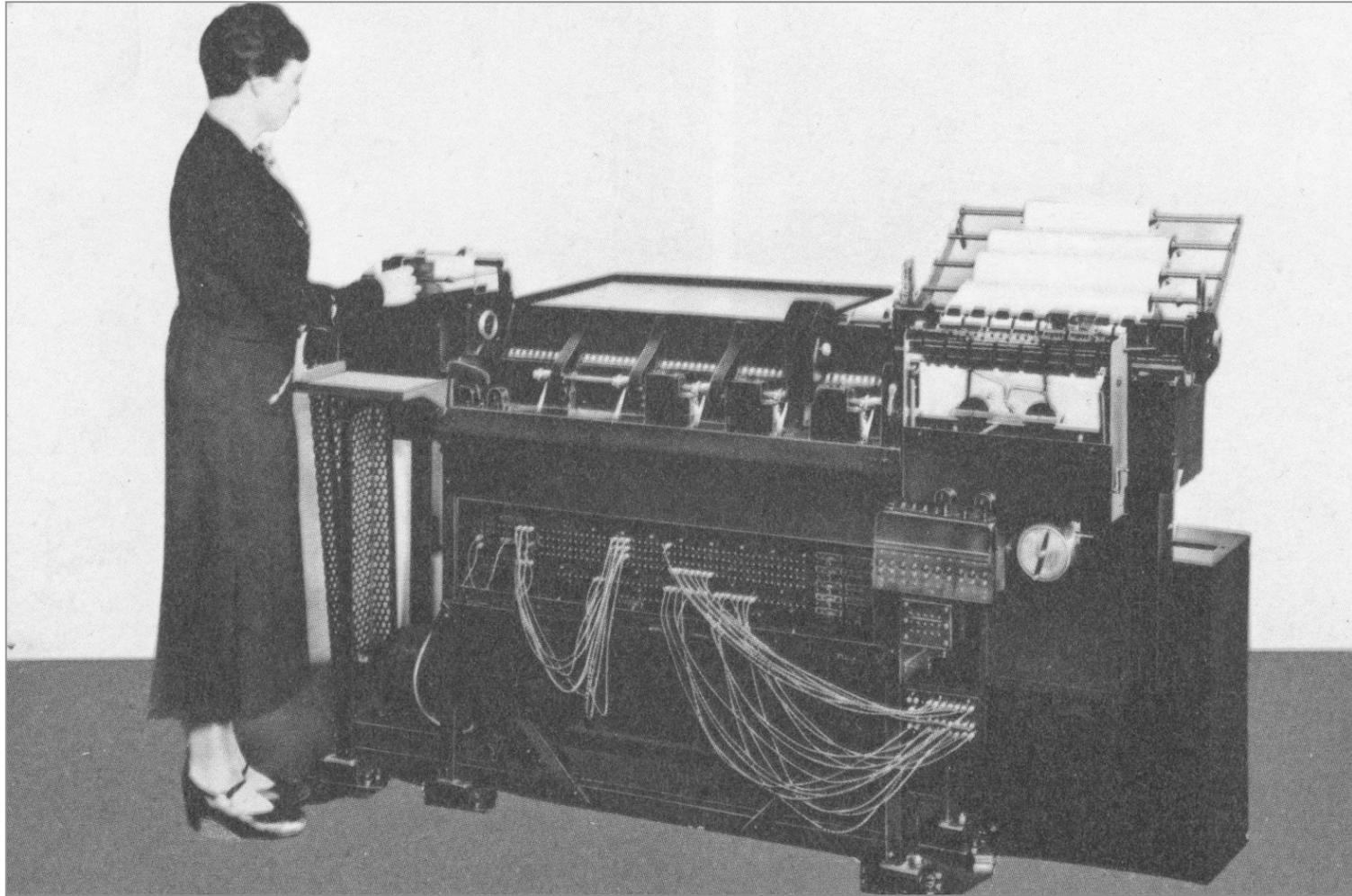
- SISTEMI MECCANOGRAFICI A SCHEDE PERFORATE -



Tabulatrice del periodo 1920-30.

E' dotata di cinque registri sommatore-totalizzatori (ben visibili nella parte superiore) ma non ancora di apparato stampante.

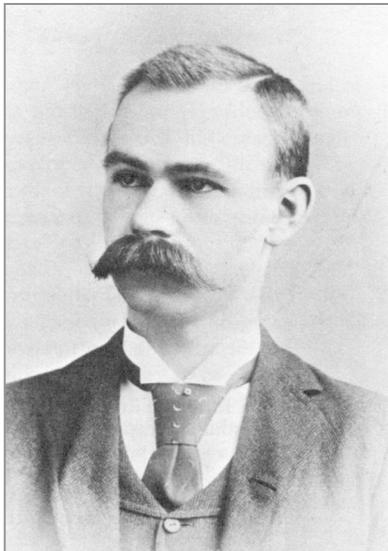
Sulla sinistra il lettore veloce di schede, con trascinamento automatico e lettura mediante spazzole metalliche.



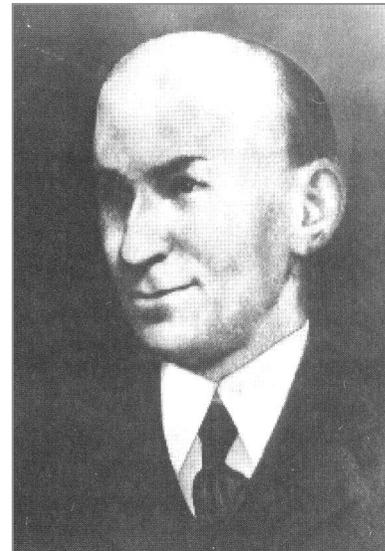
**Tabulatrice stampante “programmabile”
(periodo 1920-30)**

storia dell'informatica - UNIUD
2007-8 - c. bonfanti - traccia lez. 3-4

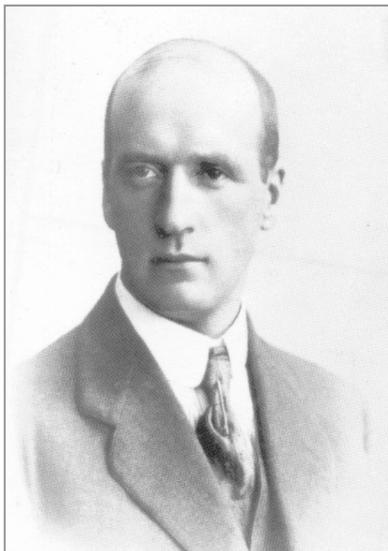
SISTEMI MECCANOGRAFICI: PERSONAGGI, INDUSTRIE E MERCATI



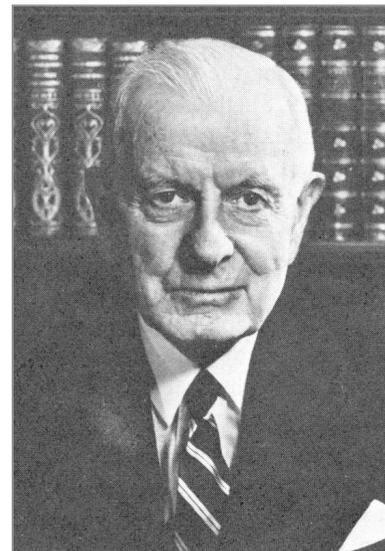
**Herman
Hollerith
(1860 - 1929)**



**James
Powers
(1871 - 1915?)**



**Fredrik Rosing
Bull
(1882 - 1925)**



**Thomas John
Watson, Sr.
(1874 - 1956)**

Inventori, industrie e mercati

Elaborare grandi quantità di informazioni in maniera esatta e veloce: una meta che è stata raggiunta alla fine del XIX secolo con l'apparizione dei sistemi meccanografici a schede perforate. Le idee di pochi inventori di genio e i successivi perfezionamenti hanno dato luogo a famiglie di apparecchiature elettromeccaniche di larghissima diffusione, prodotte da industrie che hanno ben presto assunto dimensione internazionale.

La tecnologia meccanografica è nata e cresciuta negli Stati Uniti ad opera di due pionieri: H.Hollerith e J.Powers.

Per Hollerith, brillante ingegnere che lavorava nel Census Bureau dal 1880, l'occasione fu offerta dall'elaborazione dei dati relativi ai censimenti demografici: vinto il concorso indetto dallo stesso Bureau per apparecchiature che accelerassero l'elaborazione dei dati, il censimento Usa del 1890 (62 milioni di censiti) è stato il suo primo e decisivo successo.

Anche la storia di J.Powers, ingegnere russo immigrato negli Usa appena nel 1889, è legata ai censimenti. Dopo vari impieghi in aziende tecnologiche, nel 1907 venne assunto dal Census Bureau e approfittò prontamente del dissidio sorto nel frattempo tra questo organismo e Hollerith [*] per proporre le macchine di propria concezione: costruite in proprio dal Census Bureau, esse furono adottate per il censimento del 1910 e la cosa dette origine anche a liti giudiziarie in materia di violazione di brevetti.

Il terzo pioniere della meccanografia è stato il norvegese F.R. Bull, i cui primi progetti risalgono al 1919, vale a dire quando ormai la tecnologia d'oltreoceano aveva superato la fase primordiale. Egli lavorava nella compagnia d'assicurazioni Storebrand che divenne il

suo primo cliente. Le compagnie d'assicurazione (e in particolare le elaborazioni statistiche di loro interesse) furono quindi la "nicchia" di mercato in cui Bull raccolse i primi successi; notevole il caso della danese Hafnia che fino al 1922 aveva in uso le macchine Hollerith. Morto prematuramente Bull, la sua opera creativa e imprenditoriale fu proseguita da Knut Andreas Knutsen.

Hollerith, Powers e Bull fondarono le tre industrie che, con successivi passaggi di proprietà e cambiamenti di denominazione, erano destinate a spartirsi un florido mercato di dimensione mondiale, anche se gli Usa rimasero la "piazza" prevalente (situazione nel 1927: 20.000 apparecchiature installate negli Usa - di cui 17.500 IBM - e appena 1.500 in Europa). Da notare che anche la fabbricazione delle schede, dati gli enormi consumi e le speciali caratteristiche tecniche, venne a costituire una parte significativa del business meccanografico.

Hollerith costituì la sua azienda nel 1896 (Tabulating Machine Company) e, per superare le difficoltà nei rapporti con il Census Bureau, si adoperò con successo per acquisire una clientela internazionale, costituita soprattutto dai governi europei impegnati nei rispettivi censimenti decennali. Nel 1914 la sua TMC, assieme ad altre tre aziende, confluì nella CTR (Computing-Tabulating-Recording Company) di cui T.J. Watson divenne ben presto il capo e padrone.

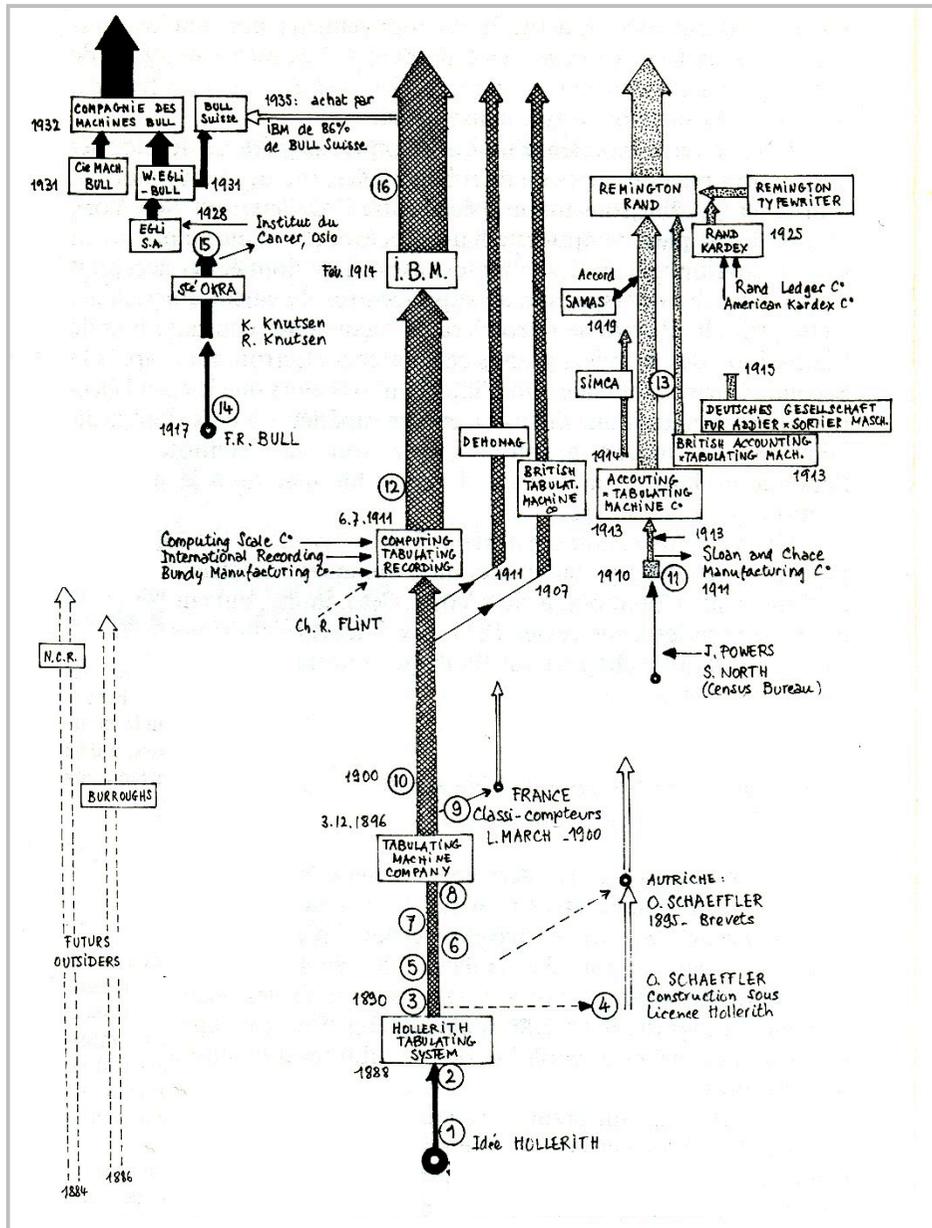
Watson non era un tecnologo ma brillava piuttosto per capacità manageriale e per intraprendenza commerciale; assunta nel 1924 la denominazione di IBM (International Business Machines Corporation), Watson riuscì ad imporre la sua azienda come leader mondiale; fino al secondo dopoguerra, tuttavia, i suoi prodotti rimasero conosciuti come "macchine Hollerith".

Powers, sull'onda del successo del 1910, si mise in proprio e costituì subito (1911) la Powers Accounting Machinery Company. Malgrado i suoi prodotti fossero spesso più innovativi di quelli della concorrenza, l'espansione commerciale non risultò favorevole e, nel 1927, egli cedette le sue attività alla Remington (poi Remington-Rand), un gruppo di industrie piuttosto eterogenee la cui produzione spaziava dalle macchine da scrivere ai mobili classificatori metallici (Kardex) e, più avanti, dai sistemi giroscopici ai rasoi elettrici. Questo contrastava con la focalizzazione sulla tecnologia meccanografica che invece caratterizzò la strategia di IBM e C.M. Bull.

Lo sfruttamento dei brevetti di Bull e dei successivi perfezionamenti, è stato oggetto di complesse vicende nel corso delle quali la proprietà e la produzione migrarono dai paesi scandinavi, al Belgio e alla Svizzera (Egli Bull), sotto il controllo finanziario di primarie compagnie assicurative. L'assetto definitivo fu infine raggiunto con l'intervento di una nutrita compagine di azionisti francesi che, nel 1933, dette luogo alla Compagnie des Machines Bull con sede a Parigi e, da allora, ben radicata nel contesto industriale francese. In quegli stessi anni Remington e IBM fecero dei tentativi di partecipazione/acquisizione che però non ebbero seguito.

IBM, C.M. Bull, e Remington, con tutta la rete delle rispettive consociate e licenziatarie, rimasero protagonisti industriali e commerciali anche quando la tecnologia degli elaboratori elettronici subentrò a quella elettromeccanica della meccanografia. Nell'epoca degli elaboratori elettronici, la linea di produzione originata dalla Remington-Rand ha assunto diverse denominazioni a seguito di cessioni e fusioni aziendali: Univac (divisione della Remington-Rand) poi Sperry-Univac fino alla più recente Unisys risultante dalla fusione di Sperry con Burroughs.

[*] Il Census Bureau, in particolare, riteneva troppo alti i canoni di noleggio delle macchine Hollerith. Hollerith fu infatti l'iniziatore della politica commerciale del noleggio, anziché della vendita, di apparecchiature; politica a cui l'IBM si attenne poi strettamente e che fu all'origine della sua straordinaria robustezza finanziaria e delle corrispondenti difficoltà dei concorrenti. Fu solo nel 1956 che l'IBM, su pressione dell'Antitrust federale, addivenne a un accordo (Consent Decree) che la impegnava a non escludere la vendita.



Evoluzione industriale 1884 - 1935

In questa time-line R. Ligonnière [1] ha sintetizzato lo sviluppo dell'industria meccanografica fino al decennio 1930; i numeri cerchiati rinviano alle annotazioni che si sono trascritte nella slide che segue.

[1] R. Ligonnière; *Préhistoire et histoire des ordinateurs*; Editions Robert Laffont, Paris, 1987.

Note dell'autore:

- (1) 1884: primi sistemi a schede perforate utilizzati dalle municipalità di Baltimora e New York e dallo stato del New Jersey.
- (2) 1888: un sistema a schede perforate è installato presso il Servizio sanitario dell'esercito Usa.
- (3) 1890: censimento Usa con macchine Hollerith.
- (4) 1891: censimento austriaco [Impero Austro-ungarico].
- (5) 1892: censimento canadese.
- (6) 1893: censimento agrario negli Usa.
- (7) 1895: censimento norvegese.
- (8) 1896: censimento russo [il primo in quell'Impero, con oltre 100 milioni di abitanti].
- (9) 1897: censimento delle professioni in Francia.
- (10) 1900: censimento Usa con macchine Hollerith.
- (11) 1910: censimento Usa con macchine Powers.
- (12) 1.5.1914: la CRT assume T.H. Watson [come Direttore generale].
- (13) 1915: muore J. Powers [1935, secondo altre fonti].
- (14) 1921: primi prototipi di F.R. Bull.
- (15) 7.6.1925: muore F.R. Bull.
- (16) 17.11.1929: muore H. Hollerith.

Precisazioni del docente:

- British Tabulating Machines Company (BTM): costruisce e commercializza in Inghilterra e colonie le macchine Hollerith/IBM. L'accordo viene rotto nel 1949 e IBM costituisce la propria consociata inglese.
- Dehomag (Deutsche Hollerith Maschinen Gesellschaft): consociata tedesca della IBM. Un capitolo problematico è costituito dalla sua importante collaborazione alla gestione della feroce politica nazista antiebraica (rif.: Black,E. *IBM e l'Olocausto*; Rizzoli, 2001).
- SIMCA (Società Italiana Macchine Classificatrici e Addizionatrici): azienda commerciale costituita nel 1914 con capitali Powers e Pirelli.
- SAMAS (Société Anonyme des Machines à Statistiques): consociata francese della Powers-Remington da cui derivò anche il nome della licenziataria inglese Powers-Samas che nel 1949 cessò la collaborazione con la casa-madre (analogamente alla vicenda BTM / IBM).

Meccanografia in Italia

Per quanto riguarda l'Italia, le prime sperimentazioni risalgono al 1894, a seguito dei contatti che Hollerith aveva stabilito con Luigi Bodio, direttore generale dell'ISTAT, allorché questi era in visita negli Usa in occasione delle celebrazioni "Colombiane" (1492 - 1892). Con macchine affittate si elaborarono alcune statistiche giudiziarie che rimasero però un episodio isolato.

Il primi centri meccanografici operanti stabilmente furono installati nel 1914 dalla Pirelli e dall'INA (Istituto Nazionale delle Assicurazioni); erano dotati di macchine Powers commercializzate dalla SIMCA, citata alla pag. precedente. Nell'immediato dopoguerra (1919) seguirono i centri meccanografici della Fiat e del Banco di Napoli.

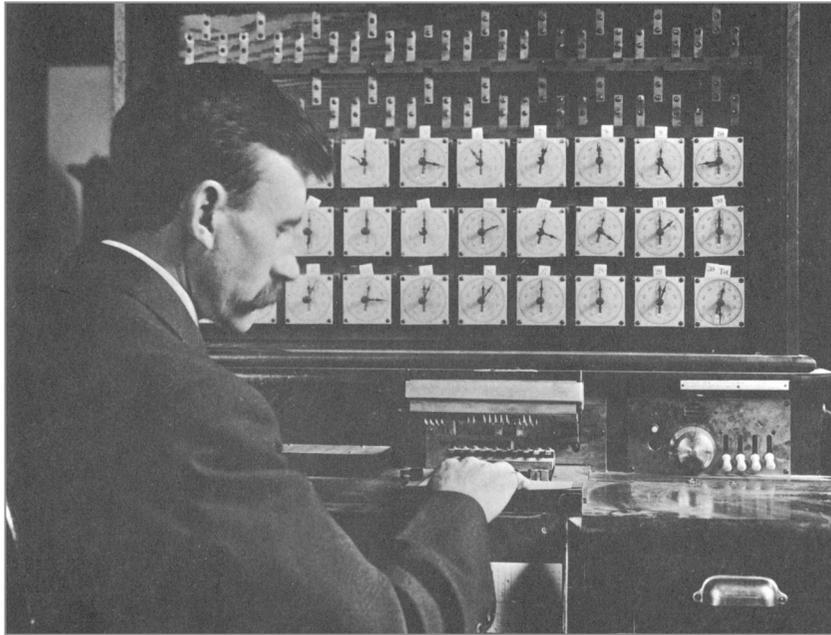
Sia pur lentamente, il mercato italiano si faceva interessante, tanto che IBM, nel 1927, inaugurò la sua filiale italiana: la SIMC - Società Internazionale Macchine Commerciali, con sede in Milano e 11 addetti. Fino ad allora la presenza commerciale e l'assistenza tecnica erano state di competenza della consociata francese. Il primo cliente della SIMC fu il Ministero dei trasporti che meccanizzò la contabilità di magazzino delle Ferrovie dello Stato. Un secondo ufficio venne aperto a Roma nel 1930, e i grandi clienti crescevano di numero: l'ISTAT per il censimento del 1930 e poi l'INPS per statistiche, contabilità ed erogazione delle pensioni (qualcosa di simile, ma su scala enorme, venne attuato negli Usa per la gestione del Social Security Act - uno degli emblemi del New Deal roosveltiano - il cui centro meccanografico di Baltimora era dotato di 415 unità ed elaborava quasi un milione di schede al giorno). Nel 1934 lo stabilimento IBM di Milano iniziò la produzione di schede e di macchine selezionatrici, dando luogo a una duratura presenza industriale, con prodotti via via più evoluti, e non più esclusivamente commerciale.

In quello stesso anno la denominazione SIMC fu modificata in "Hollerith Italiana S.A." e poi, nel 1939, in "Watson Italiana S.A. Nazionale Macchine Aziendali" (nel clima nazionalistico e autarchico dell'epoca, gli aggettivi "italiana" e "nazionale" cercavano di mitigare la presenza di un nome straniero); il marchio "IBM Italia S.p.A." fu infine adottato a partire dal 1947.

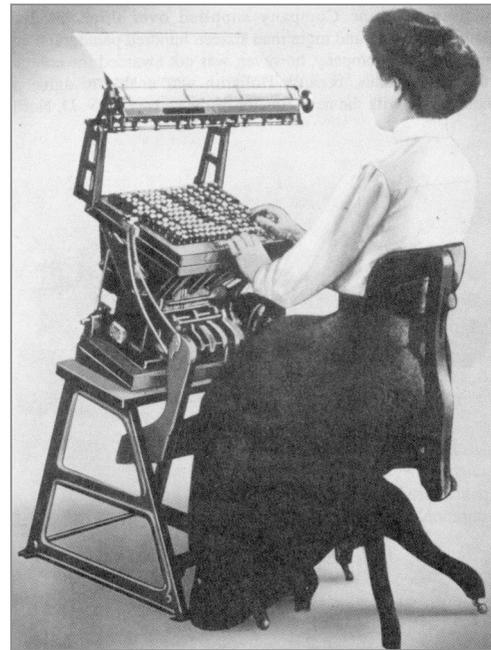
Nel 1940 si contavano in Italia 60 centri meccanografici (di cui 51 IBM) e si salì poi ai 150 del 1950 e ai 650 del 1957, alle soglie della massima espansione prima della progressiva sostituzione con centri elettronici.

La presenza della C.M.Bull in Italia venne rafforzata nel 1949 con la costituzione della Olivetti-Bull, una joint venture paritetica incaricata della commercializzazione e dell'assistenza tecnica per i prodotti della casa francese. Nel 1962, l'Olivetti rilevò l'intero capitale sociale e fece confluire le attività nella propria Divisione Elettronica che, nel frattempo, aveva realizzato gli elaboratori elettronici delle serie ELEA; questa storia prosegue quindi in un altro contesto.

SISTEMI MECCANOGRAFICI: **IMMAGINI DI UN'EPOCA**



Al lavoro con una la tabulatrice Hollerith “prima maniera”.



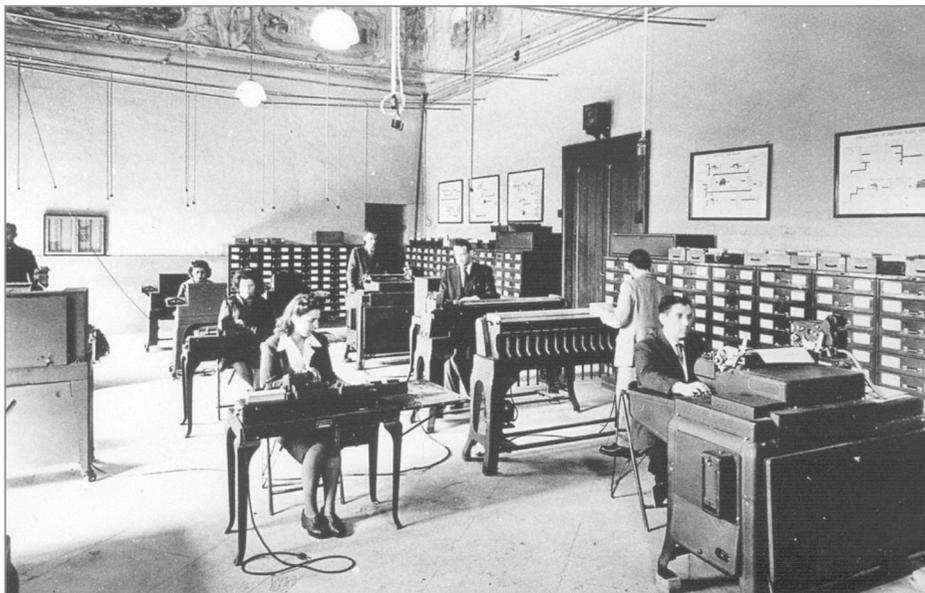
Perforatrice (macchina e persona addetta) a tastiera (Powers, 1910).



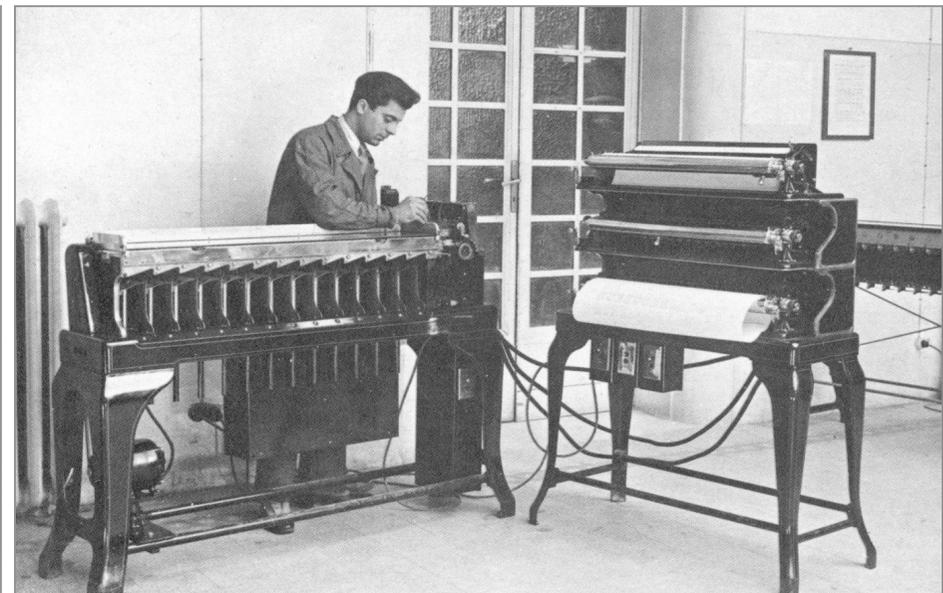
Selezionatrice verticale Hollerith (1908).



Ferrovie italiane dello stato
(circa 1930).



Centro INPS di Trieste (fine anni 1940).



Selezionatrice orizzontale e stampante
presso il centro dell'ISTAT (1930).



Nuova tecnologia entro un'architettura aulica (Ufficio IGE di Firenze)



Un centro meccanografico per la contabilità aziendale



Reparto perforazione dati nel 1950 e nel 1970; cambia la moda ma l'ambiente rimane piuttosto deprimente.



**VEDI APPENDICE:
PROCEDURE MECCANOGRAFICHE CON
ELABORAZIONE SEQUENZIALE**

SISTEMI MECCANOGRAFICI: APPLICAZIONI NON CONVENZIONALI

Le miglione tecnologiche fecero sì che la meccanografia, muovendo dal terreno iniziale dei censimenti, conquistasse sempre nuovi ambiti applicativi nelle elaborazioni le più svariate che interessavano ogni settore economico e amministrativo negli enti pubblici così come nelle aziende manifatturiere e di servizi.

Non mancarono tuttavia applicazioni rivolte al calcolo scientifico; sebbene minoritarie, esse sono storicamente rilevanti anche perché - quasi per contrasto - furono di stimolo a quella ricerca di tecnologie più appropriate che doveva sfociare nel calcolatore elettronico. Citiamo alcuni esempi emblematici.

Le elaborazioni statistiche, in generale, hanno una intrinseca valenza scientifica anche quando siano d'interesse immediatamente pratico come nel caso delle assicurazioni. Tuttavia la loro connotazione scientifica fu spinta al massimo quando, nel 1930, il Laboratorio di ricerche statistiche della Columbia University, diretto da B.D. Wood, cominciò ad usare intensivamente le macchine a schede perforate. Anche l'astronomo W.J. Eckert collaborò al Laboratorio statistico e riuscì a procurarsi l'appoggio della IBM che modificò una propria tabulatrice per adattarla a funzionare come "macchina alle differenze" (in stile Babbage). Il supporto materiale e finanziario della IBM si concretizzò nella costituzione presso la Columbia del "Thomas J. Watson Astronomical Computing Bureau", da cui germogliò l'attenzione della stessa IBM verso il calcolo scientifico ai cui primi sviluppi W.J. Eckert partecipò attivamente.

L'astronomo neozelandese L.J. Comrie, lavorando all'ufficio del Nautical Almanach di Londra, traspose le effemeridi lunari su mezzo milione di schede perforate e calcolò le posizioni della luna e il loro effetto sulle maree a intervalli di 12 ore per tutto il periodo 1935-2000. Il lavoro di Comrie fu utilizzato, tra l'altro, nelle missioni spaziali aventi per obiettivo la luna.

Il Progetto Manhattan per lo sviluppo della bomba atomica espresse notevoli esigenze di calcolo scientifico e nei segretissimi laboratori di Los Alamos fu perciò attrezzato un centro di calcolo meccanografico la cui responsabilità fu affidata all'allora giovanissimo Richard P. Feinmann, futuro Premio Nobel per la fisica.

Nei primi anni del 1950 il matematico italiano Bruno de Finetti (1906-1985), di lunga esperienza come direttore del centro meccanografico delle Assicurazioni Generali di Trieste, collaborò con l'INAC di Roma (Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo) utilizzando macchine a schede perforate per la risoluzione di alcuni tipi di equazioni differenziali.

Il padre gesuita Roberto Busa (1913) è stato un pioniere nelle applicazioni non convenzionali dell'elaborazione dei dati. Egli per primo si rese conto, nel 1946, di come i sistemi meccanografici (e poi quelli elettronici) fossero lo strumento ideale per affrontare l'analisi linguistica in modo organico e preciso. Sviluppò quindi criteri e metodologie originali, ideando il nucleo di una disciplina del tutto nuova, quella oggi denominata "linguistica computazionale" e praticata in centri di ricerca sparsi in tutto il mondo.

Tra molte altre, l'opera più celebre di padre Busa rimane il monumentale *Index Thomisticus* in cui vengono analizzate una per una le parole, oltre 10 milioni, che compaiono negli scritti duecenteschi di Tommaso d'Aquino; un'analisi che egli considera propedeutica alla corretta comprensione del pensiero espresso nei testi.

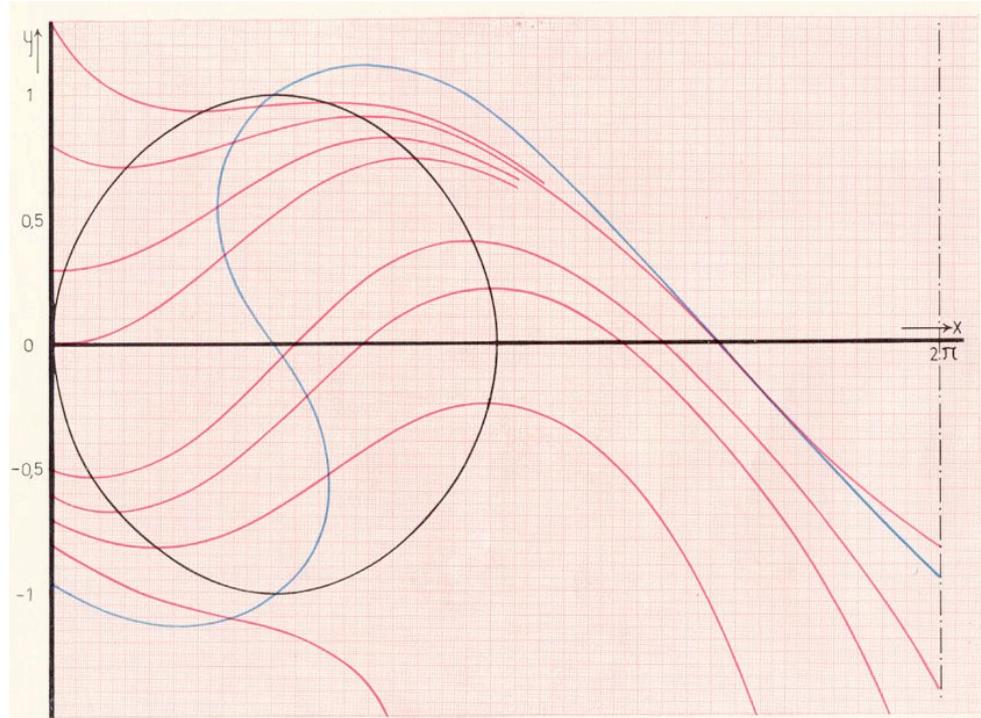
A coronamento di un lavoro trentennale (1949-1980), gli 1,6 Gigacaratteri dell'*Index*, compressi in 'appena' 200 MB, sono attualmente disponibili su CD.

Applicazioni non convenzionali della meccanografia

$$y' = \sin kx - y^2$$

Con un impianto a schede perforate i tecnici dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo hanno eseguito in meno di mezz'ora l'integrazione numerica di questa equazione differenziale

di Bruno de Finetti



Le curve risolventi l'equazione differenziale sono state tracciate a mano in base ai valori numerici calcolati da una tabulatrice.

(Civiltà delle macchine, maggio 1953)



De Finetti, a destra, con il direttore dell'INAC Mauro Picone.

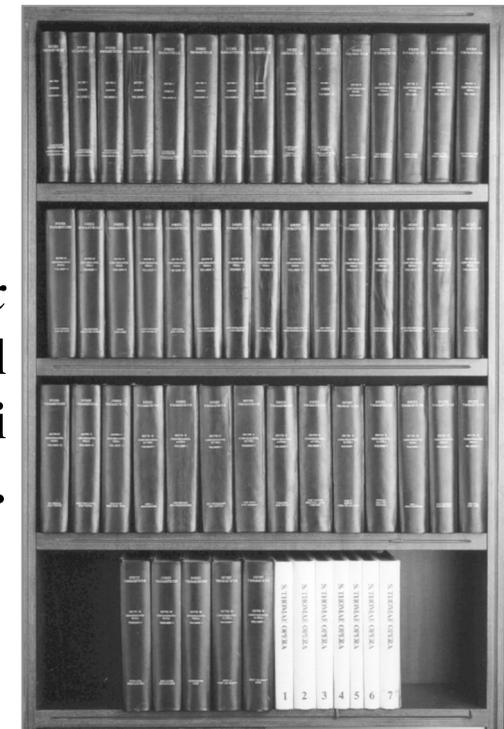


Norbert Wiener, sulla destra, in visita al laboratorio CAAL diretto da R. Busa S.J. (Aloisianum di Gallarate, 1958).

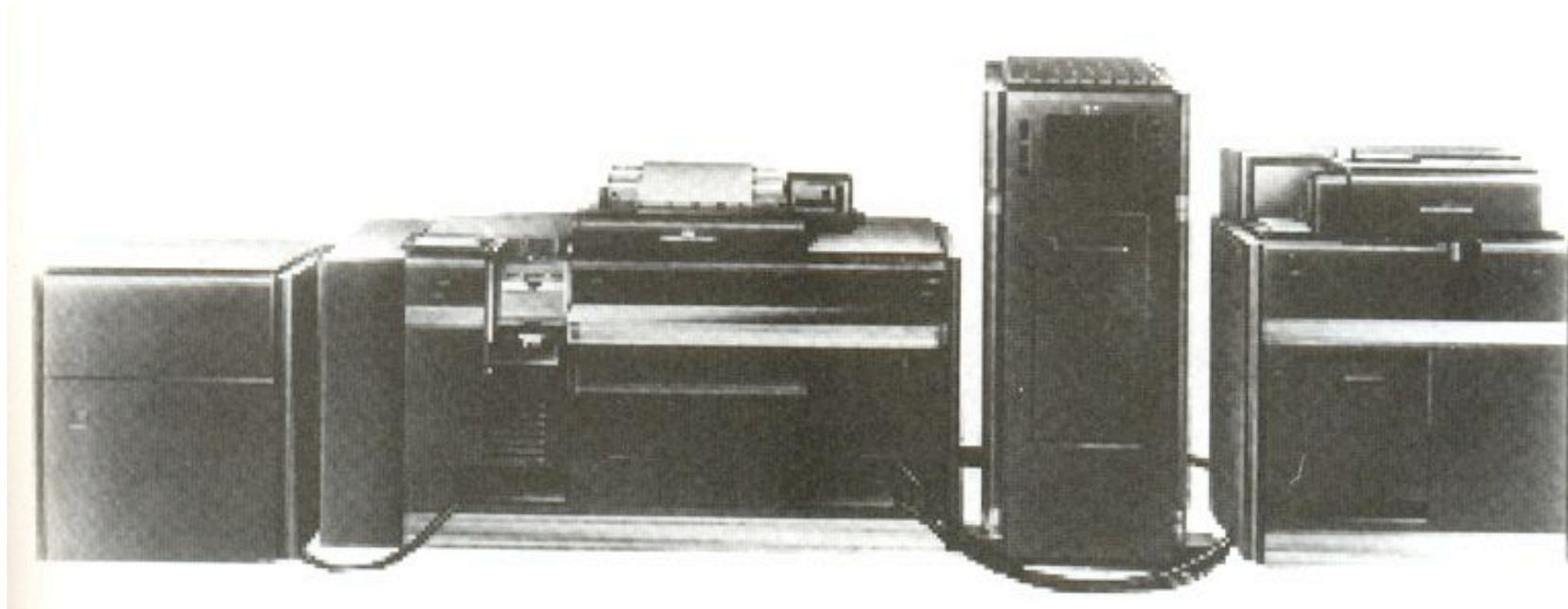


I 56 volumi dell'*Index Thomisticus* presentati al Congresso mondiale di filosofia (Mosca, 1993).

Il p. Busa alle prese con alcune cassettiere di schede per l'*Index Thomisticus*.

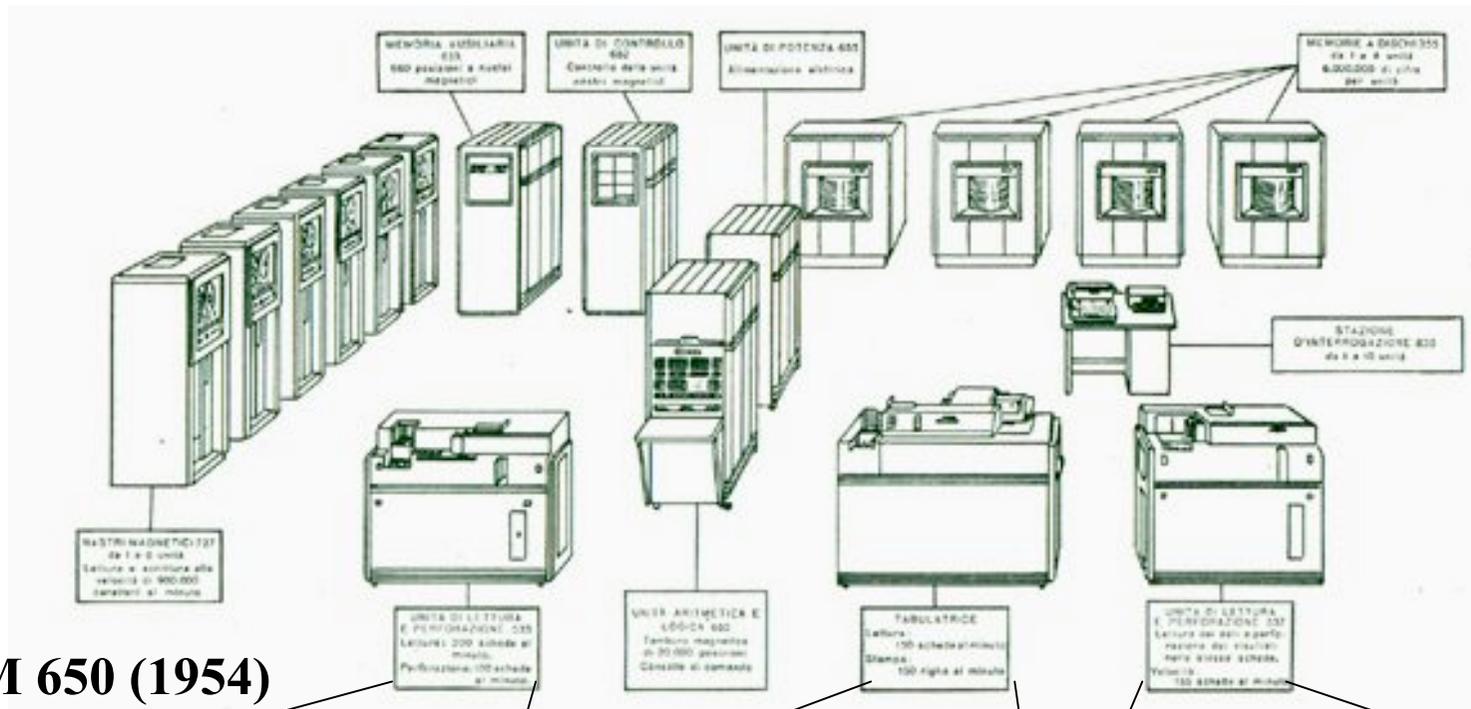


SISTEMI MECCANOGRAFICI: CONFLUENZA E CONVIVENZA CON L'ELABORAZIONE ELETTRONICA



IBM CPC - Card Programmed Calculator (1950)

Una lunga convivenza con l'elaboratore elettronico



IBM 650 (1954)

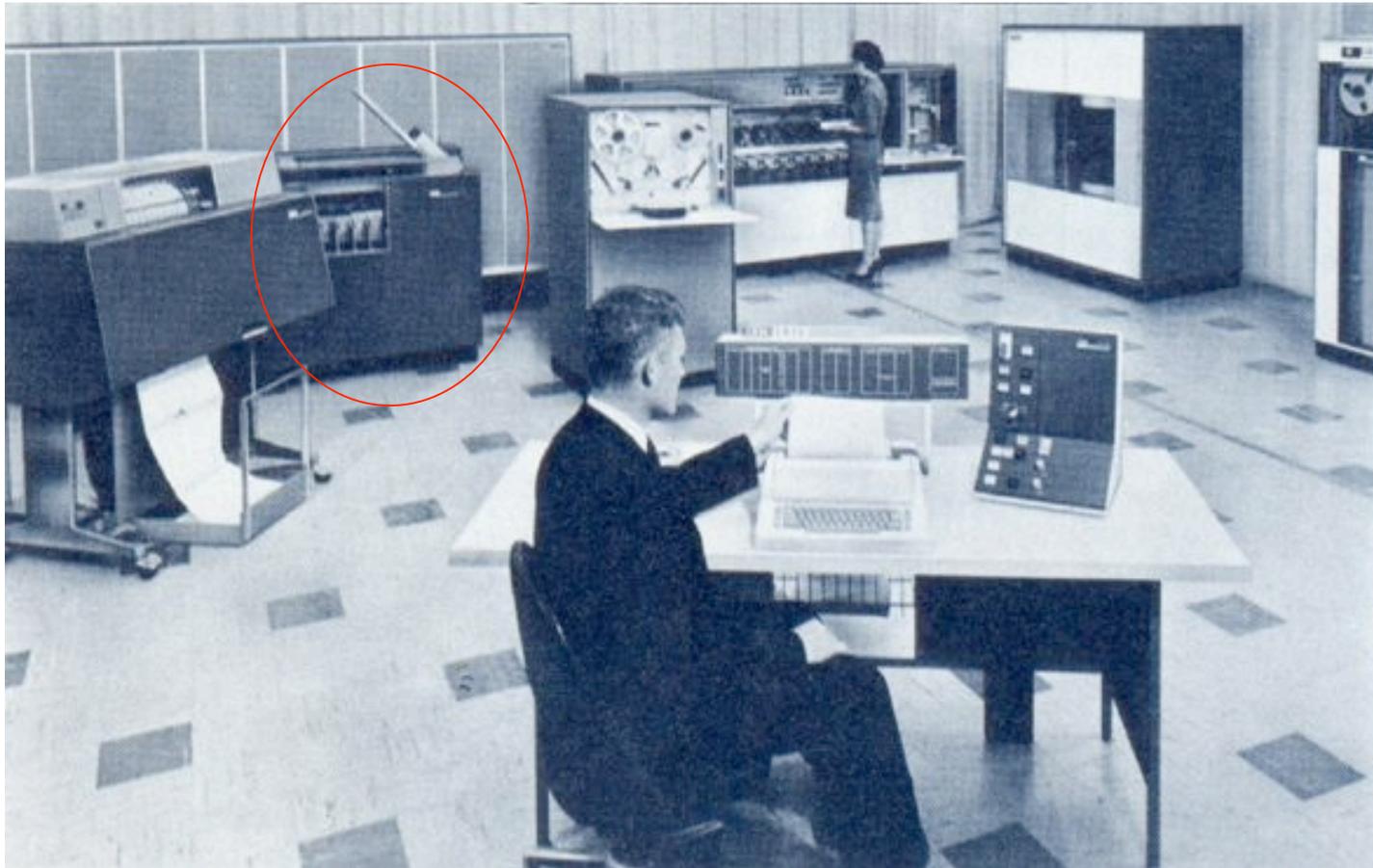
UNITÀ DI LETTURA E PERFORAZIONE 533
Lettura: 200 schede al minuto
Perforazione: 100 schede al minuto

TABULATRICE
Lettura: 150 schede al minuto
Stampa: 150 righe al minuto

UNITÀ DI LETTURA E PERFORAZIONE 537
Lettura dei dati e perforazione dei risultati sulla stessa scheda.
Velocità: 155 schede al minuto

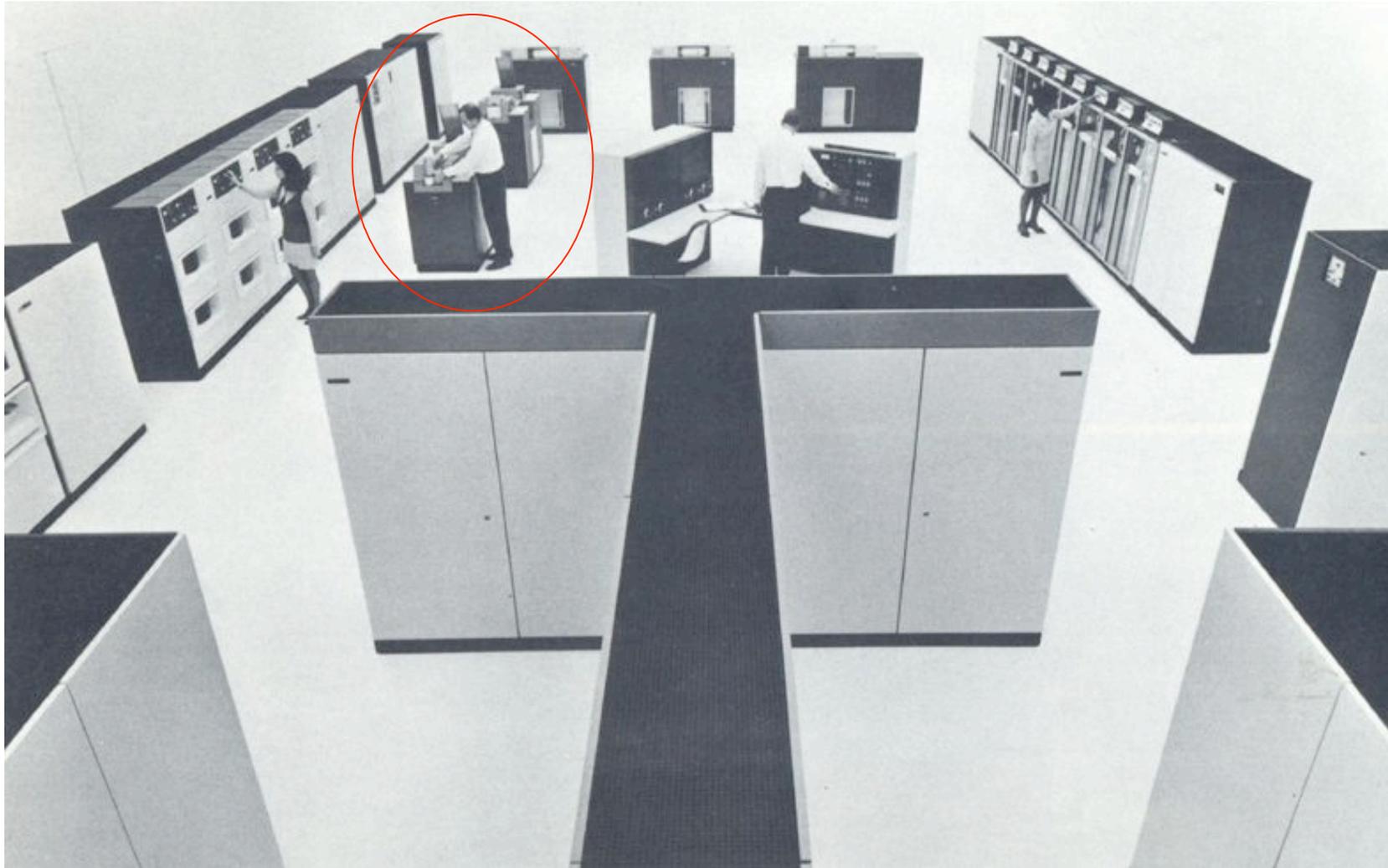


Le 60mila schede su cui era registrato il Maser Program (quasi un Sistema Operativo) sviluppato per Whirlwind, uno dei più innovativi tra i computer pionieristici (MIT, 1946-54)



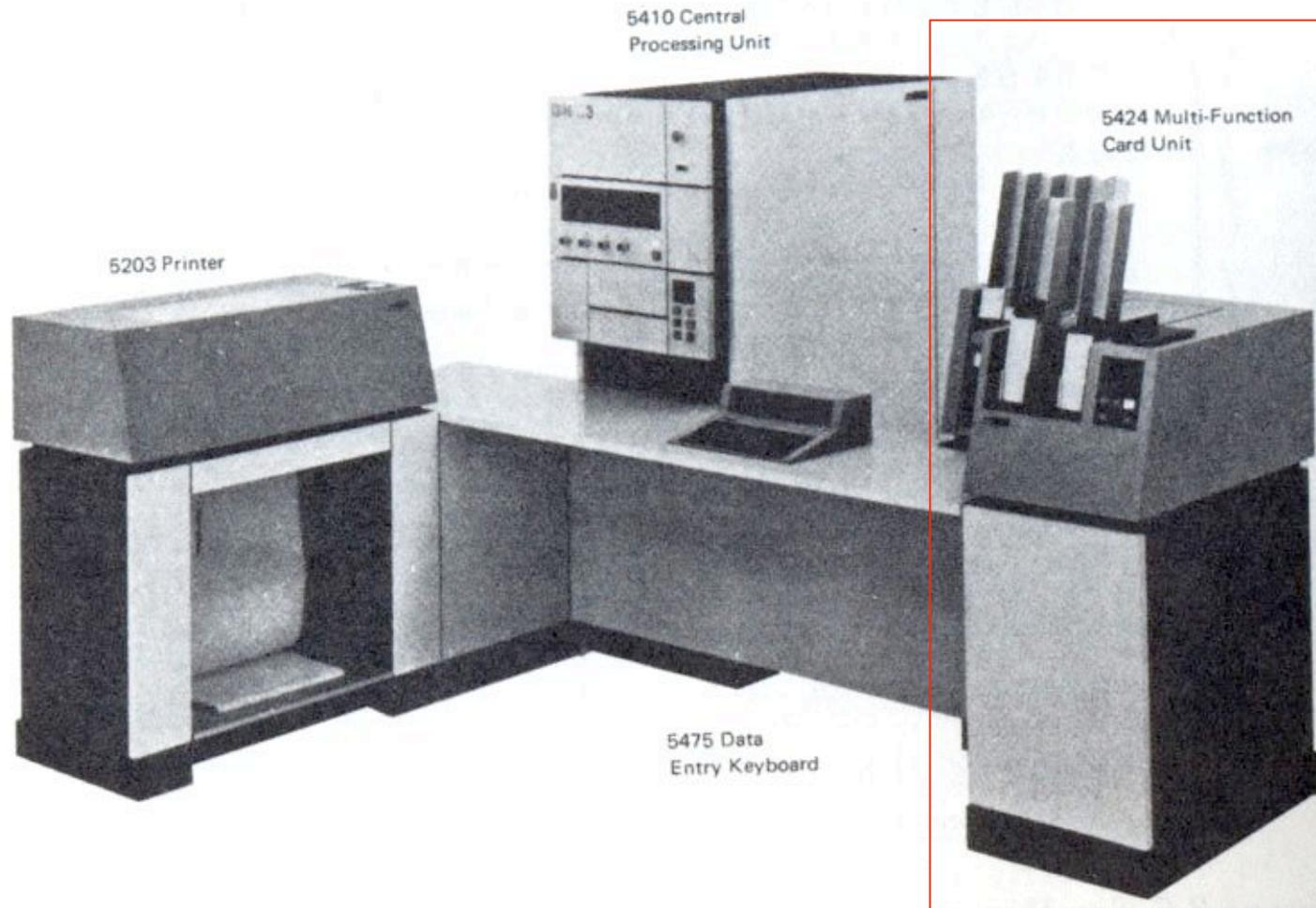
IBM 1401 (1959)

storia dell'informatica - UNIUD
2007-8 - c. bonfanti - traccia lez. 3-4



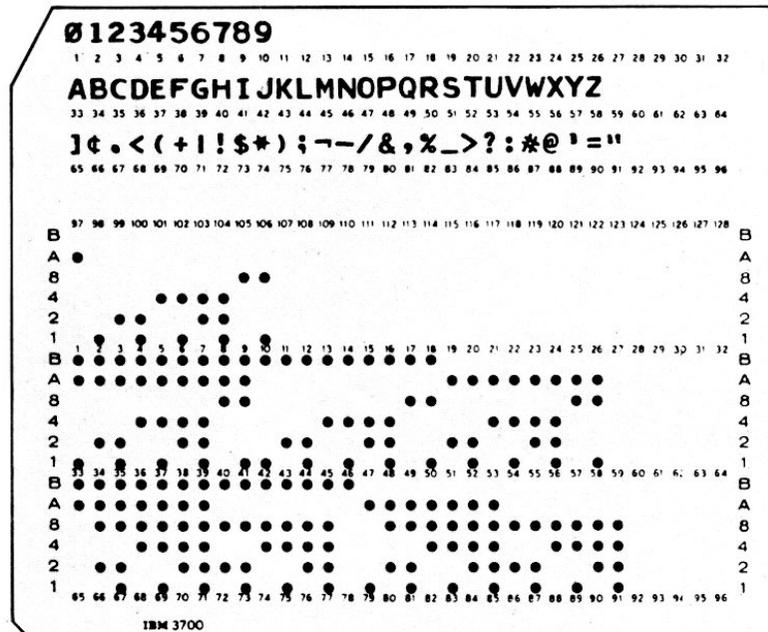
IBM 370 (1970)

storia dell'informatica - UNIUD
2007-8 - c. bonfanti - traccia lez. 3-4



IBM Sistema 3 (1969)

storia dell'informatica - UNIUD
2007-8 - c. bonfanti - traccia lez. 3-4



Con l'elaboratore elettronico Sistema/3, l'IBM introduce la mini-scheda a 96 colonne su tre fasce sovrapposte e riepuma la codifica a 6 bit.

È una scelta non priva di rischi (incompatibile con gli altri elaboratori della stessa IBM che continuano a impiegare la scheda standard) che può considerarsi come il "canto del cigno" della gloriosa scheda meccanografica.

DIZIONARIO
DI INFORMATICA
E TELECOMUNICAZIONI



EDITORE ULRICO HOEPLI MILANO
- 2002 -

scheda video

Vedi anche: da IBM negli anni Ottanta per potenziare l'IBM-PC, che permetteva di mostrare su schermo il solo testo. Ma è solo con la diffusione di Windows, sistema operativo totalmente grafico, che il settore di produzione delle schede grafiche ha iniziato a fiorire. Oggi molte sono dotate di acceleratore grafico. *Vedi anche:* acceleratore grafico, CGA, EGA, IBM-PC, scheda di espansione, SVGA, VGA, XGA.

scheda logica

Vedi scheda madre.

scheda madre

f. schede madri scheda a circuito, posta dentro il computer o altro apparecchio equivalente, che contiene la CPU, la cache, i chip della RAM montati sulle SIMM o DIMM, i connettori ISA, PCI, AGP per i dispositivi I/O, gli slot di espansione per collegare le cosiddette "schede figlie e in generale tutto il necessario per le funzionalità hardware di base.

scheda perforata

f. schede perforate Scheda di cartoncino semirigido sulla quale vi sono dei fori. Nel secolo scorso veniva utilizzata per programmare i telai meccanici. *Vedi anche:* programmare.

scheda video

f. schede video Scheda collegata alla scheda madre. Permette di creare il segnale video che poi sarà inviato allo

Con questa carrellata storica si è inteso, tra l'altro, integrare la voce "scheda perforata" che si può leggere, con profitto invero scarso, alla p. 483 di un dizionario di recente pubblicazione.

scheda perforata

f. schede perforate Scheda di cartoncino semirigido sulla quale vi sono dei fori. Nel secolo scorso veniva utilizzata per programmare i telai meccanici. *Vedi anche:* programmare.