

BUON COMPLEANNO Mr. HOLLERITH

Centocinquant'anni fa nasceva Herman Hollerith, l'ideatore delle macchine a schede perforate che, fino all'avvento dei moderni computer, rimasero gli unici strumenti per l'elaborazione automatica dei dati. Per quasi settant'anni tale tecnologia costituì il "cervello" delle aziende produttrici, degli enti e dei servizi pubblici, delle biblioteche, delle banche e delle assicurazioni. Il loro uso si estese anche alla ricerca scientifica e alla crittoanalisi. Un rilevante sostegno all'inventore americano venne da un nostro connazionale, il celebre statistico italiano Luigi Bodio.

1. HERMAN HOLLERITH

Herman Hollerith (Figura 1) nacque a Buffalo, nello stato di New York il 29 febbraio 1860¹, figlio di due immigranti tedeschi fuggiti dalla loro patria a seguito della fallita Rivoluzione di Marzo del 1848. Il padre era insegnante di greco e latino, ma morì presto, lasciando Herman e la madre in condizioni tutt'altro che agiate. L'aiuto dei parenti materni permise al giovane Herman di continuare gli studi. L'istruzione primaria non fu facile per Hollerith che soffriva di una lieve dislessia, e si dovette ricorrere ad insegnanti privati. Più tardi però frequentò con profitto la *Columbia School of Mines*, una scuola di formazione secondaria per ingegneri, diplomandosi con distinzione nel 1879. Subito dopo il diploma, un suo insegnante lo aiutò a trovare impiego presso il Census Bureau di Washington, l'organismo federale incaricato della raccolta ed elaborazione dei dati del censimento, con la carica di Ca-

po Agente Speciale. In questa veste collaborò con il dottor John Shaw Billings all'elaborazione delle statistiche sanitarie del censimento del 1880 [1, 2, 3]. Ventidue anni più vecchio di Hollerith, Billings era un'importante figura nel

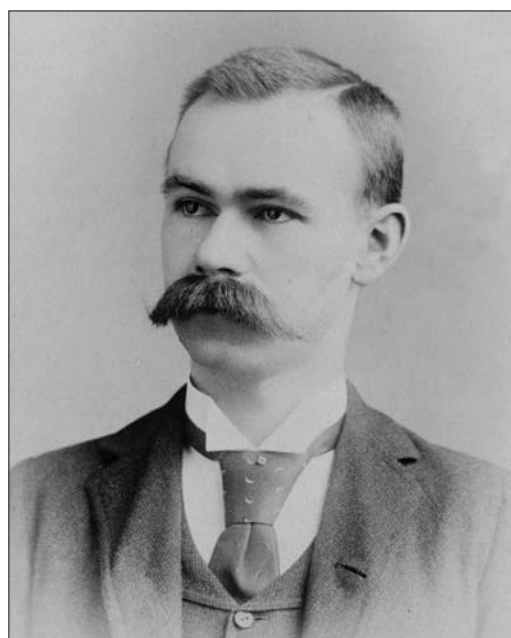
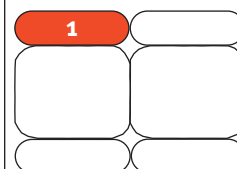


FIGURA 1
Herman Hollerith
(1860 - 1929)

¹ Hollerith usava festeggiare il suo genetliaco ogni quattro anni [1].



Silvio Hénin



mondo della sanità americana, fondatore della *National Library of Medicine* ed esperto di organizzazione sanitaria, progettò fra l'altro l'Ospedale John Hopkins di Baltimora, ancora oggi uno dei più rinomati nosocomi del mondo [4]. L'influenza di Billings sul giovane Hollerith fu, come vedremo, fondamentale.

All'epoca il Census Bureau non era ancora un'istituzione stabile, ma si costituiva solo in occasione delle decennali rilevazioni demografiche dell'Unione, per poi essere sciolto una volta terminato il compito [1, 5]. Hollerith si trovò presto senza impiego e, dopo un breve periodo come istruttore al *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), lavorò per un anno all'Ufficio Brevetti di Washington, esperienza che gli sarà molto utile per il successo delle sue future invenzioni [1, 2].

Gli ultimi decenni dell'Ottocento e i primi del Novecento furono, negli Stati Uniti, un periodo di impressionante espansione tecnologica ed industriale – il numero di brevetti depositati salì da 6700 nel 1860 a quasi 82.000 nel 1920 [6] – e quindi un terreno ricco di opportunità per un giovane dotato di inventiva e determinato ad affermarsi. Hollerith cercò dapprima di approfittare delle opportunità offerte da questo clima di ottimistico sviluppo, brevettando un sistema elettro-pneumatico per la frenatura dei treni. Purtroppo il suo concorrente era il colosso industriale Westinghouse e Hollerith, nonostante la superiorità tecnica dei suoi freni, perse la partita [1].

Nel frattempo si avvicinava la data del nuovo censimento del 1890, e Hollerith tornò a concentrarsi sulle idee elaborate assieme a Billings, quelle cioè di creare un sistema meccanico per il conteggio dei dati. Il bisogno era pressante, la crescita della popolazione rendeva sempre più difficile il computo; nel 1840 gli americani erano 17 milioni, ma nel 1880 erano già triplicati. Anche il ventaglio di informazioni raccolte diventava sempre più ampio (educazione scolastica, immigrazione, lavoro, stato di salute ecc.) acuendo ulteriormente il problema. La crisi esplose col censimento del 1880, la cui elaborazione durò più di sette anni, arrivando quasi a sovrapporsi

alla rilevazione successiva² [1, 5]. Era tempo che la meccanizzazione, che tanto aveva contribuito alla rivoluzione industriale, si estendesse anche alle attività amministrative e contabili.

2. L'IDEA DI HOLLERITH

Per rispondere a questi bisogni Hollerith ideò un sistema elettromeccanico per facilitare sia il conteggio di ogni singolo dato raccolto dalla popolazione sia tutte le possibili combinazioni di questi. Il sistema si basava sulla trascrizione delle informazioni sotto forma di fori praticati su schede di cartoncino, una per ogni cittadino. Le schede potevano essere poi elaborate tramite il passaggio della corrente elettrica attraverso i fori e l'azionamento di un contatore elettromeccanico. Il maggiore vantaggio che ne derivava era che, una volta perforata la scheda, la stessa poteva essere oggetto di diverse elaborazioni, in modo da produrre le più svariate tabelle che incrociavano le variabili. Per esempio, si potevano contare quanti individui maschi bianchi erano in possesso di un titolo di studio, poi con le stesse schede stabilire quanti di questi avevano una certa età ed erano nati all'estero, e così via.

Non è mai semplice cercare di ricostruire le origini di un'idea innovativa; nel caso di Hollerith possiamo provare a cercare indizi su ciò che lui stesso e i suoi collaboratori rammentarono molti anni dopo. Nel 1925 il dott. Walter F. Wilcox del Census Bureau ricordava: *“Durante il conteggio del censimento del 1880 (...) Billings passò, assieme ad un visitatore [Hollerith], tra le centinaia di impiegati che trasferivano i dati dalle schede ai tabulati (...) egli disse al suo accompagnatore ‘Dovrebbe esserci un sistema meccanico per fare questo lavoro, qualcosa sul principio del telaio di Jacquard, in cui i fori su un cartoncino determinano il disegno del tessuto’”* [5].

L'invenzione del francese Joseph Marie Jacquard, un telaio in cui i movimenti dei fili della trama sono comandati da schede di cartone perforate, risale al 1801 ed era ormai una

² I risultati del censimento avevano notevoli ripercussioni sociali e politiche. L'Articolo 1 della Costituzione americana infatti recita: *I Rappresentanti e le imposte dirette saranno suddivisi fra i vari Stati (...) in base ai rispettivi numeri (...) di liberi Cittadini.*

tecnologia consolidata³. Hollerith poteva esserne a conoscenza poiché suo cognato lavorava nel settore tessile [1].

Nel 1919 Hollerith ricordava il suggerimento di Billings, ma in modo diverso: *“Una domenica sera, alla tavola del Dott. Billings, questi mi disse che avrebbe dovuto esserci una macchina per svolgere il lavoro puramente meccanico di tabulare la popolazione ed altre statistiche (...) pensava di utilizzare schede di cartoncino in cui la descrizione dell’individuo sarebbe stata registrata mediante incisioni lungo il bordo”* [1, 5]. In un’altra occasione però Hollerith forniva una versione differente: durante un viaggio in treno nell’Ovest, aveva osservato che *“Il controllore perforava nel biglietto una descrizione del viaggiatore, come capelli biondi, occhi scuri, naso grande ecc.. Così, vedete, ebbi l’idea di perforare in una scheda la ‘fotografia’ di ogni persona”* [1, 5]. Questa usanza può sembrarci strana, ma nell’Ottocento il biglietto era un vero e proprio contratto che veniva firmato dal passeggero ed era assolutamente personale, come si può evincere dai regolamenti ferroviari dell’epoca⁴.

All’epoca il telaio di Jacquard e il punzone del controllore non erano gli unici sistemi esistenti che registravano le informazioni tramite fori in un supporto; almeno altri due settori avevano già sfruttato questo sistema, quello della telegrafia⁵ e quello della musica meccanica.

Nel 1857 l’inglese Charles Wheatstone aveva brevettato un trasmettitore telegrafico che faceva uso di una striscia di carta perforata⁶. Ogni foro, passando tra due contatti elettrici, permetteva la chiusura del circuito, inviando automaticamente il codice lungo la linea [7]. L’invenzione di Wheatstone fu brevettata an-

che negli USA (US Patent 166.168, 1875). In quei decenni almeno una decina di altri brevetti simili furono depositati negli Stati Uniti, uno dei quali a nome di Thomas A. Edison (US patent 200.994, 1876). Quanto alle pianole meccaniche, nel 1842 il francese Claude Seytre inventò un sistema di registrazione della musica che faceva uso di un largo nastro di carta perforato [9] e più tardi i fratelli Schmoele brevettarono in America un piano meccanico comandato da un nastro perforato che veniva letto tramite circuiti elettrici (US Patent 145.532, 1873), come nel telegrafo di Wheatstone. Non bisogna infine dimenticare che nel 1837 Charles Babbage, nel progetto della sua Macchina Analitica – un antesignano meccanico del computer, mai costruito – proponeva di utilizzare schede perforate per registrare i dati e i programmi di elaborazione.

Avendo lavorato all’Ufficio Brevetti nel 1884, Hollerith era forse venuto a conoscenza delle invenzioni di Wheatstone, di Edison o di Schmoele, anche se sembra avesse già iniziato a sviluppare le sue macchine nell’anno precedente, quando lavorava come istruttore al MIT [1, 2]. È impossibile quindi stabilire quanto dell’idea originale sia dovuto a Hollerith e quanto ad influenze di Billings o di altri. Gli indubitabili meriti di Hollerith non devono però essere cercati in questo o quel particolare tecnico della meccanografia⁷, ma sono piuttosto da ascrivere al *sistema* coerente che credò, composto da diversi elementi complementari e perfettamente adatto allo scopo a cui era destinato, l’elaborazione statistica del censimento, ma che poi si dimostrò trasferibile con successo ad altri compiti contabili e gestionali.

Nel 1884 Hollerith depositò la sua domanda di

³ Prima di Jacquard tentarono lo stesso approccio i suoi connazionali Basile Bouchon (1725), Jean Falcon (1728) e Jacques Vaucanson (1740).

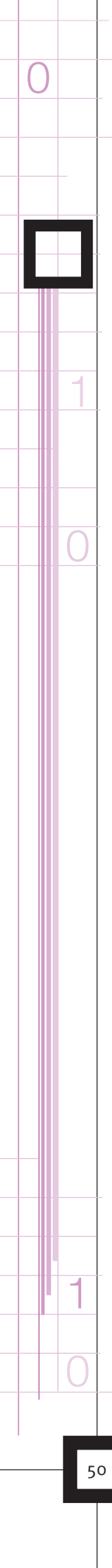
⁴ Per esempio, su F. L. Meyer, *Twentieth Century Manual of Railway Station Services*, del 1902 (p. 190), si legge che sul biglietto si deve *perforare* una descrizione delle sembianze del passeggero e che questa deve essere controllata accuratamente prima della perforazione per evitare errori o contestazioni.

⁵ La telegrafia aveva bisogno di un sistema per velocizzare la trasmissione di lunghi messaggi, soprattutto nelle connessioni transoceaniche in cui l’occupazione della linea costava parecchio, ma anche per trasmettere automaticamente messaggi ripetitivi.

⁶ Sembra che anche Alexander Bain avesse già brevettato un sistema simile nel 1846 [8].

⁷ La parola *meccanografia*, deriva probabilmente dal francese *“mécanographie”*, già usata nell’Ottocento con un significato diverso, più vicino alla dattilografia che all’elaborazione dei dati. Solo dopo il 1947, i dizionari la definirono *“impiego delle macchine calcolatrici, o contabili, e delle macchine selezionatrici per classificare i documenti”*.

0



brevetto, seguita da molte altre negli anni successivi. Tra il 1885 e il 1890 sperimentò i suoi primi prototipi in alcune rilevazioni di piccole dimensioni, come le statistiche sanitarie di Baltimora, del New Jersey e di New York, ricavando dall'esperienza molti spunti per i successivi perfezionamenti delle sue macchine. Arrivò il tempo di predisporre il censimento del 1890 e le macchine a schede perforate furono messe alla prova in confronto con altri due sistemi più semplici, puramente manuali [1, 2, 5]. Quello di Hollerith si dimostrò nettamente più veloce e affidabile dei concorrenti e l'inventore si aggiudicò la fornitura al Census Bureau di quasi un centinaio di tabulatori elettrici. La decisione si provò corretta, in soli sei mesi il governo poteva comunicare al pubblico che la popolazione degli Stati Uniti aveva raggiunto la cifra di 66.622.250 abitanti. Secondo Hollerith, le sue macchine avevano permesso un risparmio di quasi 5 milioni di dollari [1, 5].

3. L'IMPRESA DI HOLLERITH CRESCE

Nei primi anni l'impresa di Hollerith faticò a decollare. Due furono i problemi di crescita: il primo fu la decisione dell'inventore di non vendere le sue macchine, ma di noleggiarle. La seconda fu l'eccessiva attenzione all'applicazione nei censimenti; queste rilevazioni avvenivano in media ogni dieci anni e, una volta finito il computo, le macchine venivano restituite, azzerando gli introiti del produttore. Hollerith cercò allora altri sbocchi tentando nuove applicazioni in altri settori, prima nelle ferrovie, poi nelle assicurazioni, nelle banche, nell'industria e nella grande distribuzione. Nonostante tutto il suo impegno creativo per adattare le schede e le tabulatrici ai nuovi compiti, l'accettazione da parte di questi nuovi mercati fu però lenta e irta di ostacoli. A peggiorare la situazione contribuì la personalità stessa di Hollerith: uomo di grande generosità e fedeltà alla famiglia e agli amici, era però un accentratore, incapace di delegare ad altri almeno una parte dell'enorme lavoro necessario a sviluppare,

produrre e vendere i suoi prodotti. La stessa idea di impiegare forza-vendite per tenere i contatti con i clienti era assolutamente aliena al suo pensiero⁸. Così si sobbarcava frequenti viaggi transatlantici non solo per tenere i contatti commerciali in America e in Europa, ma perfino per installare le macchine e fornire assistenza tecnica ai clienti. Fu solo grazie al sostegno della moglie e della suocera⁹, oltre alla sua infaticabilità, che Hollerith riuscì a superare i momenti peggiori, quando riusciva a malapena a nutrire la famiglia [1].

I due eventi che più lo colpirono furono la perdita del ricco contratto per il censimento USA del 1910 e la contemporanea nascita di potenziali concorrenti (riquadro 1 a p. 55). A queste difficoltà Hollerith seppe reagire, assumendo validi collaboratori e, soprattutto, unendosi ad alcuni soci per trasformare quella che era un'attività quasi artigianale in una società per azioni. Nel 1896 nacque così la *Tabulating Machines Company* (TMC), e gli affari cominciarono a decollare [1, 2, 3]. Il successo della TMC attirò presto l'attenzione degli investitori, tra i quali un certo Charles R. Flint, famoso per la sua capacità di realizzare fusioni tra aziende. Nel 1911 Flint propose agli amministratori della TMC e ad Hollerith, detentore del 52% delle azioni, la fusione con altre tre aziende che operavano nel mercato delle macchine per ufficio: *l'International Time Recording Company* e *la Bundy Manufacturing* che costruivano orologi marcatempo, e la *Computing Scale Corporation*, che produceva bilance automatiche e tritacarne (sic). L'agglomerato prese il nome di *Computing-Tabulating-Recording Company* (C-T-R) [1, 2]. L'operazione permise di riorganizzare l'azienda dotandola delle necessarie strutture amministrative, commerciali e produttive, oltre che di un centro di ricerca e sviluppo adeguato alle dimensioni economiche raggiunte. Ma il vero impulso innovativo che porterà la ancor piccola C-T-R a trasformarsi in una grande industria, che sarà leader di mercato con livelli di crescita mai visti, fu l'ingresso ai suoi vertici di un ventisettenne di grande carisma e notevoli capacità imprenditoriali,

⁸ La sua filosofia era quella di creare prodotti così perfetti che i clienti si sarebbero messi in coda pur di ottenerli.

⁹ È grazie ai diari della suocera, Theodosia Talcott, che sappiamo qualcosa della vita privata di Hollerith.

Thomas Watson Sr. Nel 1924 Watson ribattezzò la società International Business Machines, IBM [1, 2, 3].

Herman Hollerith, ormai cinquantunenne al tempo della fusione, e abbastanza ricco da permettersi un'agiata e tranquilla vecchiaia, non accettò di ritirarsi e rimase per alcuni anni alla C-T-R con funzioni consultive. L'accordo gli permise di conservare la funzione di guida tecnico-scientifica, con libero accesso ai laboratori di ricerca, ma non si trattò di un titolo puramente onorifico, infatti nessun progetto di sviluppo poteva proseguire senza il suo benestare. I suoi rapporti con Watson non erano facili – i due avevano idee spesso diametralmente opposte – ma restarono sempre cordiali e di reciproco rispetto. La salute dell'inventore era ormai minata dai trascorsi periodi di stress, di superlavoro, di viaggi continui e faticosi e di incertezze economiche. Per una vita più sana e rilassata, acquistò per se e per la famiglia una fattoria vicino a Georgetown, nel verde che circonda la capitale federale. Incapace di vero riposo, presto vi costruì una seconda abitazione e iniziò, con alterni risultati, allevamenti di animali e coltivazioni di ortaggi, di cui faceva spesso dono ai suoi amici. Otto anni dopo il suo definitivo ritiro dalla vita professionale Herman Hollerith morì di attacco cardiaco all'età di 69 anni [1]:

4. HOLLERITH IN ITALIA

Fin dagli inizi della sua attività imprenditoriale, Hollerith pensò di estendere il mercato dei suoi sistemi a schede perforate anche all'estero, fra l'altro presentandoli alle Esposizioni Universali di Parigi (1889) e di Berlino (1896). Grazie a quest'opera di propaganda, le sue macchine furono adottate per i censimenti dell'Impero Austro-Ungarico, del Canada e della Norvegia, ma il maggior successo fu l'impiego delle schede perforate nel primo censimento dell'Impero Russo (1897), che contava quasi 126 milioni di abitanti. [1, 2].

Precoce fu anche l'incontro di Herman Hollerith con l'Italia e di particolare importanza furono i contatti che l'americano ebbe con lo sta-

tistico italiano prof. Luigi Bodio. Bodio nacque a Milano nel 1840. Dopo gli studi a Milano e a Pisa, nel 1864 divenne professore di economia a Livorno, poi a Milano, infine occupò la cattedra di statistica e geografia economica a Venezia. Nel 1872, venne chiamato a dirigere l'Ufficio di Statistica del Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio, ufficio che poi divenne la Direzione Generale di Statistica. Fu tra i promotori dell'Istituto Internazionale di Statistica, di cui fu segretario generale fino al 1905 e poi presidente dal 1909 fino al 1920, anno della sua morte. Le capacità scientifiche ed organizzative di Bodio godevano di riconoscimento internazionale e gli anni in cui fu a capo della Direzione furono definiti il "periodo d'oro" della statistica italiana. Non solo seppe riorganizzare la struttura e ridefinirne i compiti, ma riuscì a circondarsi di un gruppo di giovani valenti, stimolandone la formazione e la crescita professionale, portando la statistica del nostro Paese tra le più avanzate del mondo [10].

Nel 1891 Bodio si trovava a Vienna in occasione della III Sessione dell'Istituto Internazionale di Statistica; all'Assemblea Generale del convegno l'austriaco Henri Rauchberg presentò la macchina di Hollerith e descrisse l'uso che se ne stava facendo per il censimento della popolazione dell'Impero Austro-Ungarico¹⁰ [11]. Lo statistico italiano capì immediatamente le potenzialità dell'invenzione e plaudì ad Hollerith, suggerendogli altri possibili campi d'utilizzo. Così, infatti, preconizzava Bodio: "*Verrà il tempo in cui le ferrovie, le grandi industrie, le case commerciali e tutti i settori della vita industriale e commerciale useranno le macchine di Hollerith per motivi non solo di economia, ma di necessità*" [1].

In Italia si era alle porte il IV censimento della popolazione del 1891 e Bodio propose l'acquisizione di alcune macchine di Hollerith per l'elaborazione statistica. Purtroppo non poté ottenere i finanziamenti necessari; anzi, la mancanza di fondi costrinse addirittura il governo a cancellare la rilevazione e a rinviarla al 1901 [10, 13].

In occasione di un suo viaggio negli Stati Uniti per i festeggiamenti Colombiani di Chicago del

¹⁰ Gli austriaci, per motivi di protezionismo, evitavano di riferirsi ad Hollerith, chiamando la sua invenzione *machine électrique*. In effetti, le macchine usate nel 1890 erano state noleggiate dal concessionario austriaco Theodor Schäffler.

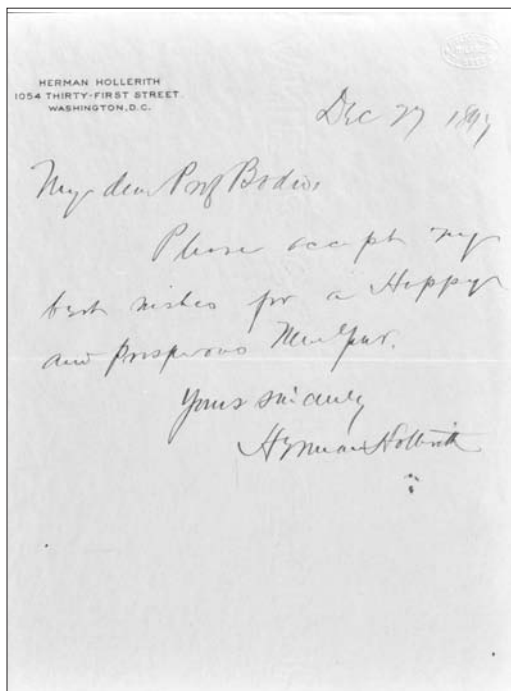


FIGURA 2

Lettera di Herman Hollerith a Luigi Bodio. (Gentile concessione della Biblioteca Braidense, Milano).
 “22 dicembre 1893. Mio caro prof. Bodio, la prego di accettare i miei migliori auguri per un felice e prospero anno nuovo. Sinceramente vostro, Herman Hollerith”
 (Traduzione dell'autore)

1893, Bodio fece visita a Hollerith. L'evento è ricordato nei diari della suocera dell'inventore americano, la signora Talcott: “Domenica Hollerith cenò con tre italiani. Uno parlava poco inglese, un altro poco tedesco, l'ultimo solo italiano e francese.” Un quotidiano locale ne diede notizia: “Le logore monarchie del vecchio mondo devono spesso ricorrere a questa giovane e progressista repubblica [gli Stati Uniti]. Anche nei dettagli dell'esecuzione dei compiti governativi siamo più avanti del resto del mondo. Il caso più recente è la visita del Professor Bodio e Boseo¹¹ Bonelli¹² in questa città [Washington] con lo scopo di scoprire come lo Zio Sam fa i suoi conti”. Come riconosce il biografo di Hollerith, Geoffrey Austrian, l'af-

fermazione roboante del giornalista non era giustificata: alcuni paesi europei erano decisamente più avanti degli Stati Uniti nel campo della statistica [1].

Fu proprio in occasione di quella visita che Bodio contrattò con l'inventore americano l'acquisizione di due tabulatrici e delle necessarie perforatrici, che furono sperimentate tra il 1894 e il 1895 per le statistiche giudiziarie [1]. Questa esperienza italiana fu spunto per la prima descrizione delle macchine di Hollerith pubblicata nel nostro paese [12]. L'incontro personale con Bodio fu molto gratificante per Hollerith che lo ricordò in due lettere inviate allo statista italiano. Le missive sono molto stringate, in consonanza con il carattere di Hollerith, sempre impegnato e frettoloso (Figure 2 e 3).

Hollerith ricambiò la visita nel novembre 1894, quando, durante uno dei suoi molti viaggi in Europa, trascorse un breve periodo a Roma per curare l'installazione e l'avvio delle due macchine. I contatti con gli italiani non furono facili; così, infatti, descrive i nostri connazionali: “Questo è un Paese paurosamente lento. Essi [gli italiani] vivono di quello che successe migliaia di anni fa. Li ho visti tagliare legna sulla strada da Napoli a Pompei, e, quando sono arrivato a Pompei, ho visto sulle pareti dipinte che mostravano esattamente lo stesso metodo di tagliare il legname”. Persino i cavalli in Italia gli sembravano lenti “come mucche.” Non dobbiamo adombrarci per questi giudizi negativi, anche la Francia era per Hollerith “un manicomio a porte aperte”. Ciò che lo disturbava era l'eccessiva formalità negli incontri con gli europei; le convenzioni sociali e il rispetto delle differenze di classe che, allora come oggi, sembravano incomprensibili perdite di tempo ad un americano. Durante la sua visita, Hollerith incontrò anche l'ing. Mengarini¹³, i Ministri della Guerra, Stanislao Mocenni, del Commercio, Paolo Boselli, e il sottosegretario di stato, Roberto Galli. Ormai saturo di ruderi antichi – “non ho più alcun interesse per le antichità romane e non mi interessa quando que-

¹¹ Augusto Bosco, un giovane della piccola aristocrazia piemontese che fece parte degli “ufficiali di statistica” reclutati da Bodio. Fu anche libero docente di statistica all'Università di Roma [10].

¹² Paolo Boselli redattore, con Cesare Correnti e Luigi Bodio, dello “Archivio di statistica”. Divenne Ministro dell'agricoltura nel terzo governo Crispi e Presidente del Consiglio dei Ministri nel 1916-17.

¹³ Guglielmo Mengarini. Fu responsabile della realizzazione di un impianto idroelettrico in corrente alternata tra Tivoli e Roma nel 1892, uno dei primi al mondo.

sto vecchio muro o quella antica porta furono fatti. Vorrei solo rivedere i tre radiosi visini [dei miei figli] e quello della loro madre” - Hollerith soffriva di nostalgia per la sua casa, la sua famiglia e il suo laboratorio, unici ambienti in cui si sentisse veramente a proprio agio [1].

Nello stesso anno Hollerith fu nominato membro della prestigiosa *Royal Society of Statistics* britannica. La nomina fu certo facilitata dall'intervento di Bodio che, nella sua lettera di raccomandazione, scrisse: “Sono convinto che il futuro della statistica risieda nell'uso delle macchine di Hollerith, perché queste permettono l'uso di materiale statistico in un modo molto più completo che i metodi ordinari (...). Le macchine permettono numerose combinazioni tra diversi elementi e non solo semplici addizioni di elementi separati” concludendo che “Il principio della macchina è così flessibile che può essere adattata alle applicazioni più svariate (...). La mia esperienza già conferma l'impressione che la macchina sia eccellente” [1]. Anche il vantaggioso contratto per il censimento russo deve qualcosa all'entusiasmo di Bodio. Alla fine della V Sessione dell'Istituto Internazionale di Statistica tenuta a Berna nel 1895, in cui fu nuovamente presentata l'esperienza austriaca, Bodio e Hollerith si fermarono nella città svizzera due giorni in più per discutere delle applicazioni e dei vantaggi delle tabulatrici a schede perforate assieme al delegato russo Nicholas Trointsky [1]. Nonostante l'interesse di Bodio e la sua precoce sperimentazione, proprio in Italia l'accoglienza del sistema di Hollerith fu piuttosto fredda, anche a causa delle difficoltà finanziarie e del progressivo deterioramento della situazione della Direzione di Statistica - il periodo d'oro della statistica italiana di Bodio stava per finire¹⁴ [10]. Come detto, il censimento del 1891, per il quale Bodio aveva proposto l'uso di macchine, non fu effettuato e il successivo del 1901 fu seguito con strumenti di tipo diverso, i *classi-compteurs* del francese Lucien March¹⁵, macchine che non facevano uso di schede perforate, limitando le possibilità di ottenere tante diverse tabulazioni incrociate [14].

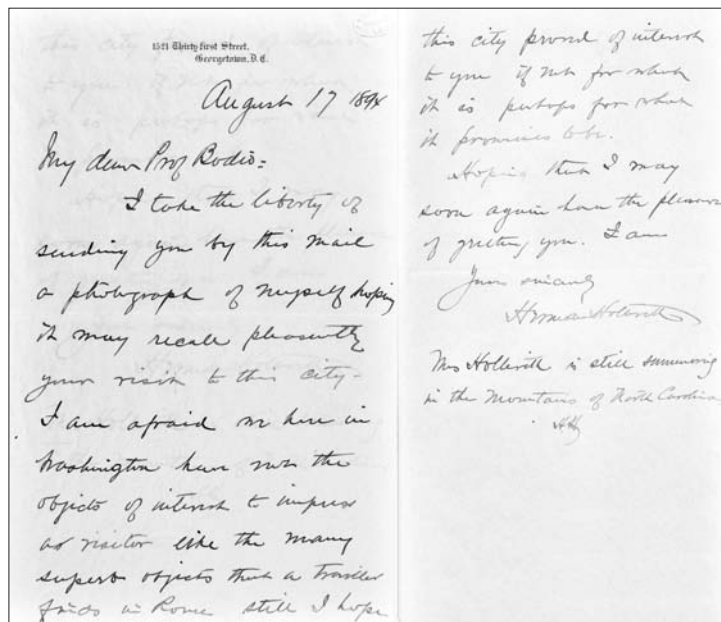


FIGURA 3

Lettera di Herman Hollerith a Luigi Bodio (Gentile concessione della Biblioteca Braidense, Milano). “17 agosto 1894. Mio caro Prof Bodio: mi prendo la libertà di inviarle, con questa lettera, una mia fotografia, sperando le possa ricordare piacevolmente la sua visita in questa città. Temo la mia casa in Washington non abbia gli oggetti interessanti che impressionano il visitatore come quelli superbi che un viaggiatore trova a Roma, ma spero ugualmente che questa città si sia dimostrata interessante per lei, non per ciò che è, ma per ciò che promette di diventare. Spero di avere ancora una volta il piacere di salutarla. Sinceramente suo, Herman Hollerith. – La sig.ra Hollerith è ancora in villeggiatura sui monti del North Carolina. H.H.” (Traduzione dell'autore)

La meccanografia a schede perforate fece la sua seconda apparizione in Italia nel 1914, quando fu aperta la rappresentanza del principale concorrente di Hollerith, la Powers Tabulating Machines (riquadro 2 a p. 56), col nome di SIMCA (*Società Italiana Macchine Classificatrici Addizionate*), costituita con capitali Powers e Pirelli. I primi due clienti della SIMCA furono la stessa Pirelli e l'Istituto Nazionale delle Assicurazioni (INA) [26]. Nel 1924 la SIMCA vendette 29 perforatrici e 2 selezionatrici alla Direzione di Statistica per l'elaborazione dei dati censuari del 1921 [15, 16]. Due anni più tardi la Direzione fu sciolta e sostituita da un nuovo ente, l'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), che rispondeva direttamente al capo

¹⁴ Bodio si dimise dalla Direzione di Statistica nel maggio 1898 [10].

¹⁵ Una soluzione tecnica simile al tabulatore di March era stata già proposta nel 1880 da Luigi Perozzo, ingegnere impiegato presso la Direzione di Statistica. La macchina di Perozzo fu forse usata sperimentalmente per il censimento del 1881 [11, 25].

del governo e che venne dotato di maggiori risorse. I generosi fondi disponibili permisero di incrementare il parco macchine che, nel 1936, era ormai di 90 perforatrici e 25 selezionatrici della SIMCA-Powers¹⁶. Restavano ancora in uso 141 classi-compteurs di March [17].

L'impresa fondata da Hollerith, ormai nota come IBM, aprì la sua prima rappresentanza nel 1927, la SIMC (*Società Internazionale Macchine Commerciali*) con sede a Milano. Salvo sporadiche applicazioni precedenti, le prime installazioni di sistemi Hollerith furono implementate alle Ferrovie dello Stato nel 1928 e alla assicuratrice RAS tre anni più tardi. Nel 1934 la SIMC cambierà nome in Hollerith Italiana S.A., poi nel 1939 in Watson Italiana S. A. Nazionale Macchine Aziendali. Gli aggettivi "nazionale" e "italiana" servivano probabilmente a far accettare all'autarchico governo Mussolini le forniture di un operatore straniero.

Fino al 1940 però le imprese private e gli enti pubblici italiani che facevano uso della meccanografia a schede erano ancora pochi, non più di una sessantina; la vera esplosione della meccanografia avverrà dopo la II Guerra Mondiale, grazie al grande sviluppo industriale e commerciale che conosciamo col nome di "boom economico". Nel 1949 entrerà nel nostro Paese anche il terzo produttore di meccanografia, la francese Bull, grazie ad un accordo con Olivetti [18]¹⁷.

Nonostante la tardiva adozione, un uso veramente originale della meccanografia fu fatto proprio nel nostro Paese grazie al gesuita Padre Roberto Busa. Lavorando alla sua tesi di laurea su Tommaso d'Aquino, il linguista si convinse che sarebbe stato possibile studiare il lessico degli scritti di Tommaso facendo uso di macchine a schede perforate. Ottenuto l'aiuto dal presidente di IBM, Thomas Watson Sr., nel 1949 Padre Busa iniziò il suo progetto trasferendo i testi dell'Aquinate su schede perforate, che poi sottopose ad analisi automatica delle ricorrenze [19]. Il progetto durerà ben trent'anni risultando nel prezioso *Index Thomisticus*, oggi consultabile sul web.

¹⁶ Alcune tabulatrici IBM erano presenti anche all'ISTAT nel 1931 [31].

¹⁷ Qualche installazione di macchine Bull era già presente in Italia prima della guerra, una proprio alla Olivetti.

Bibliografia

- [1] Austrian G.D.: *Herman Hollerith*. Forgotten Giant of Information Processing, New York, Columbia University Press, 1982.
- [2] Pugh E.W.: *Building IBM*. Shaping an Industry and Its Technology, Cambridge (MA), MIT Press, 1995.
- [3] Cortada J.W.: *Before the Computer*. IBM, NCR, Burroughs, & Remington Rand & the Industry They Created. 1865-1956, Princeton, Princeton University Press, 1993.
- [4] Miller Lydenberg H., John Shaw Billings: *Creator Of The National Medical Library And Its Catalogue, First Director Of The New York Public Library*. American Library Association, Chicago, 1924 (ripubblicato: Kessinger Publishing, 2007).
- [5] Truesdell L.E.: *The Development of Punch Card Tabulation in the Bureau of the Census*. 1890-1940, Washington, U.S. Department of Commerce, Bureau of Census, 1965.
- [6] United States Patents and Trademark Office, U.S. Patent Activity, Calendar Years 1790 to the Present: *Table of Annual U.S. Patent Activity Since 1790*. <http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/tafp.html>.
- [7] Bowers B.: *Sir Charles Wheatstone FRS: 1802-1875*. IEE, London 2001, p. 181-182.
- [8] Hurdeman A.A.: *The worldwide history of telecommunications*. John Wiley, 2003, p. 72.
- [9] Dolge A.: *Pianos and their makers: a comprehensive history of the development of the piano*. Dover Publ., 1972, p. 131-162.
- [10] Soresina M.: *Conoscere per amministrare. Luigi Bodio: statistica, economia e pubblica amministrazione*. Milano, Franco Angeli, 2001.
- [11] Rauchberg M.H.: Description de la machine électrique servant au dépouillement du recensement autrichien de 1890. *Bulletin de l'Institut international de statistique*, Vol. VI, n. 2, 1892, p. 19-26.
- [12] G.R.: Sul sistema meccanico Hollerith per lo spoglio delle notizie contenute nelle schede di un censimento di una popolazione o di altri documenti statistici. *Giornale degli Economisti*, maggio 1894, p. 504-511.
- [13] Favero G.: *Statistica ufficiale e politica nel secondo Ottocento*. SIS Magazine, 25 febbraio 2010.
- [14] Ligonnère R.: *Préhistoire et histoire des ordinateurs*. Paris, Laffont, 1987.
- [15] Calamani G.: Relazione sui lavori della Direzione Generale di Statistica, Atti del Consiglio Superiore di Statistica, Sessione 9-13 giugno 1924. *Annali di Statistica*, Serie VI, Vol. 6, 1931, All. 8°, pg. 140-141, All. 13, 161-165.
- [16] Marucco D.: *L'amministrazione della statistica nell'Italia unita*. Bari, Laterza, 1996, p. 106-108.

- [17] ISTAT: *Decennale, I Servizi Centrali*. Roma, Poligrafico dello Stato, 1936, p. 46-60
- [18] Sacerdoti G., Ranci F.: *Aspetti industriali dell'informatica in Italia*. In: Cuzzer A. (a cura di), *La cultura informatica in Italia: Riflessioni e testimonianze sulle origini 1950-1970*. Bollati Boringhieri, 1993, p. 125.
- [19] Busa R.: *Cinquant'anni a... "bitizzar" parole*. In: Convegno Internazionale sulla storia e preistoria del calcolo automatico e dell'informatica, Siena, 10-12 settembre 1991, Milano, AICA, 1991, p. 71-82
- [20] Heide L.: *Punched Card Systems and the Early Information Explosion*. John Hopkins University Press, 2009.
- [21] Kistermann F.W.: The Invention and Development of the Hollerith Punched Card. *Annals Hist. Comput.*, Vol. 13, n. 3, 1991, p. 245-259.
- [22] Billings. J.S.: *On Some Forms of Tables of Vital Statistics with Special Reference to the Needs of the Health Department of the City*. Public Health Papers and Reports, 1887, 13, p. 203-221.
- [23] Martin T.C.: Counting a Nation by Electricity. *The Electrical Engineer*, Vol. 2, 11 novembre 1891, p. 521-530.
- [24] Kahn D.: *The Code-breakers. A Comprehensive History of Secret Communication from Ancient Times to the Internet*. New York, Scribner, 1996, p. 562-595.
- [25] Pietra G.: *La prima classificatrice meccanica è stata ideata da un italiano*. Barometro Economico Italiano, 10 agosto 1934.
- [26] Zane M.: Il percorso italiano verso l'informatizzazione: dal centro meccanografico al primo elaboratore elettronico (1914-1954). *Altronovecento*, n. 3, luglio 2000.
- [27] Bonfanti C.: *Appunti per un corso di storia dell'informatica*. Lezioni 5-6, Università di Udine, 2009-2010, <http://nid.dimi.uniud.it/history/history.html>.

Riquadro 1 - I concorrenti di Hollerith

Il primo concorrente di Hollerith fu proprio il suo primo cliente, il *Census Bureau* degli Stati Uniti. In previsione del censimento del 1910, l'Ufficio divenne un'istituzione stabile al cui vertice fu posto il direttore Simon North. Questi reputò eccessivi i costi sostenuti per il noleggio delle macchine di Hollerith nei censimenti del 1890 e 1900 e progettò di slegarsi dal monopolio istituendo un laboratorio interno che avrebbe dovuto sviluppare le proprie macchine. A colmare la misura, North riuscì a sottrarre a Hollerith alcuni brillanti collaboratori. La situazione, oltre ad irritare non poco l'inventore, divenne un problema politico: in un Paese liberale come gli USA era impensabile che il governo facesse concorrenza agli imprenditori privati. North fu costretto a dimettersi, il suo laboratorio non riuscì a produrre macchine affidabili e il censimento del 1910 fu effettuato in parte con le macchine Hollerith del 1900 [1, 2, 3].

Il tentativo di North ebbe però un'importante conseguenza. Tra i tecnici assunti dal *Census Bureau* vi era un immigrante russo di nome James Powers. Powers era un abile ingegnere e cercò di superare alcuni dei maggiori difetti delle macchine di Hollerith inventando, tra l'altro, una tabulatrice scrivente. Le macchine di Powers non facevano uso dell'elettricità per la lettura dei fori, ma erano puramente meccaniche¹. Nel 1911 Powers lasciò il *Census Bureau* e aprì una sua impresa, la Powers Accounting Machines Co., in diretta concorrenza con la TMC di Hollerith. Presto espanse la sua attività anche in Inghilterra, in Francia (col nome di Powers-SAMAS) e in Germania. Nel 1920 la Powers Accounting Machines fu assorbita dalla ben più grande Remington-Rand, produttrice di calcolatrici e macchine da scrivere. Pur disponendo di prodotti più avanzati dei contemporanei della TMC ed ottenendo successi in alcuni settori e aree geografiche, la Remington-Rand rimase sempre in seconda posizione nel mercato della meccanografia a schede [1, 2, 3]².

Vi furono anche altri più limitati tentativi, come quello dell'americano John K. Gore che nel 1894 brevettò e costruì perforatrici e tabulatrici per la sua azienda, la Prudential Insurance Co., dove vennero usati fino agli anni '30. Sempre negli Stati Uniti, nel 1911, J. Roydon Peirce brevettò alcune interessanti macchine a schede perforate note come *Royden System of Perforated Cards*, usate dalla Metropolitan Life Insurance, ma poi vendette i brevetti alla C-T-R [1, 3]. Nel 1889 anche Alexander Graham Bell progettò una selezionatrice a schede perforate [20].

Anche in Europa ci fu chi pensò di approfittare del potenziale mercato, e questo avvenne nella piccola e periferica Norvegia, dove l'ingegnere Fredrik Rosing Bull progettò macchine contabili a schede che brevettò nel 1919 e che introdusse nella società per cui lavorava, l'assicuratrice Storebrand. Nel 1923 finì il suo primo prototipo di tabulatrice, migliore e più economica di quelle dei due concorrenti IBM e Remington-Rand. La prematura morte di Bull, nel 1925, lasciò l'impresa in condizioni difficili e nel 1928 la produzione passò alla società svizzera Egli, industria di calcolatrici. Nuovi investitori furono poi trovati in Francia dove, nel 1931, fu fondata la

¹ Più tardi le macchine di Powers adottarono motori elettrici per la movimentazione delle schede, ma il meccanismo di lettura delle perforazioni rimase meccanico.

² Nel 1930 la IBM aveva lo 88% del mercato della meccanografia, contro il 12% della Remington Rand.

segue

Egli-Bull che divenne la Compagnie des Machines Bull. La nuova azienda, che per effetto di acquisizioni e fusioni cambiò spesso nome³ mantenne un buon posizionamento nel mercato europeo raggiungendo a volte il secondo posto [3, 20]⁴.

Oltre a Bull, vi furono in Europa altri tentativi di imitare i successi di IBM e Remington-Rand, soprattutto in Germania per effetto della politica protezionistica del IV Reich. Nel 1934 la tedesca Siemens & Halske depositò alcuni brevetti di macchine a schede perforate, ma poi si accordò con la Remington per la loro commercializzazione, dedicandosi solo alla produzione. Negli stessi anni l'ingegnere Gustav Tauschek della Rheinmetall sviluppò alcune tabulatrici a schede da interfacciare alle calcolatrici della sua azienda. L'attività fu poi venduta alla IBM e Tauschek passò alla compagnia americana, per la quale ottenne ben 169 brevetti [20].

Nel secondo dopoguerra IBM, Remington-Rand e Bull - con le loro consociate e licenziatarie nel mondo - erano rimasti gli unici produttori, in un mercato che nel 1951, al suo apice, raggiunse un fatturato di 440 milioni di dollari. Può sembrare curioso che, diversamente dal mercato delle calcolatrici, delle macchine da scrivere e, più tardi, dei computer, quello della meccanografia sia rimasto sempre nelle mani di un piccolissimo gruppo di operatori. La spiegazione è però semplice: solo le grandi aziende e le amministrazioni statali che trattavano grandi quantità di dati potevano permettersi i rilevanti costi, quindi il numero di potenziali clienti rimaneva limitato [1, 2, 3, 20].

³ Bull General Electric, Honeywell Bull, CII Honeywell Bull, e Bull HN.

⁴ Nel 1949 la Bull concluse un accordo con l'italiana Olivetti, per commercializzare macchine a schede perforate col nome Olivetti-Bull.

Riquadro 2 - Gli elementi del sistema e la loro evoluzione

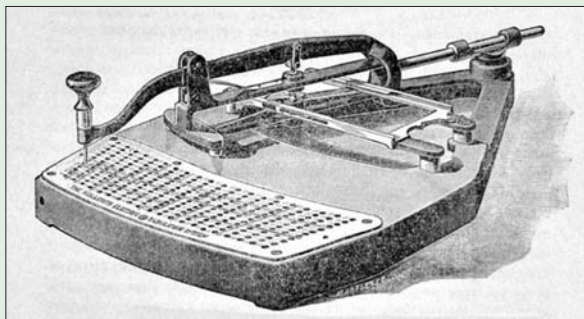
Inizialmente, l'invenzione di Hollerith si basava su pochi componenti. L'elemento centrale del sistema era la scheda perforata, un cartoncino di dimensioni ridotte, suddiviso in un certo numero di zone che potevano essere forate mediante una *perforatrice* a mano (Figura A). La macchina che eseguiva il conteggio delle schede, la *tabulatrice* (Figura B), era la parte più complessa del sistema; una testa di lettura con numerosi aghi veniva abbassata sulla scheda; in presenza di un foro l'ago corrispondente chiudeva il circuito elettrico che azionava un contatore. Alla tabulatrice poteva essere collegata una *selezionatrice* o *ordinatrice* che, in base alle perforazioni, apriva un cassetto tra molti in cui riporre la scheda appena letta. In questo modo le schede lette venivano separate in gruppi, che poi potevano subire ulteriori elaborazioni. La tabulatrice poteva anche eseguire, oltre al semplice conteggio, anche la congiunzione logica (a AND b AND c); grazie ad appositi circuiti a *relè* era possibile contare o selezionare in un solo passaggio le schede che appartenevano, per esempio, a cittadine di sesso femminile, nubili e di origine cinese.

Col crescere delle applicazioni in settori diversi dai censimenti, fu necessario non solo rendere sempre più veloci ed efficienti questi primi componenti, ma anche creare attorno alla scheda perforata una popolazione di nuove macchine, ognuna atta ad eseguire una determinata operazione. Il successo delle macchine a schede nelle applicazioni contabili richiedeva almeno due importanti migliorie:

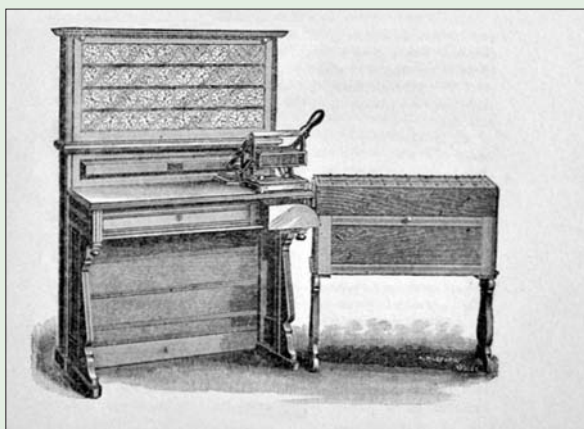
1. tabulatrici che stampassero i risultati intermedi e finali, evitando di dover annotare manualmente le letture dei singoli contatori;
2. la sostituzione dei contatori con addizionatrici capaci di operare aritmeticamente su quantità numeriche rappresentate sulla scheda con opportuni codici di perforazione.

Questo perfezionamento fu introdotto da Hollerith già nel 1896, mentre la stampa dovrà attendere il 1914 ed è dovuta a Powers.

Nei decenni successivi furono inventate le macchine per il controllo dei dati (*verificatrici*), altre che riunivano due gruppi di schede in uno solo e in un certo ordine (*inseritrici*), le *traduttrici* che traducevano il codice perforato della scheda e lo stampavano in chiaro sulla scheda stessa. Vi erano macchine che creavano copie delle schede perforate, le *riproduttrici*. Le nuove perforatrici e selezionatrici alimentavano automaticamente le schede, raggiungendo velocità di elaborazione impensabili con i primi modelli della fine

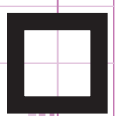


A - Perforatrice a pantografo di Hollerith (1890) [12]

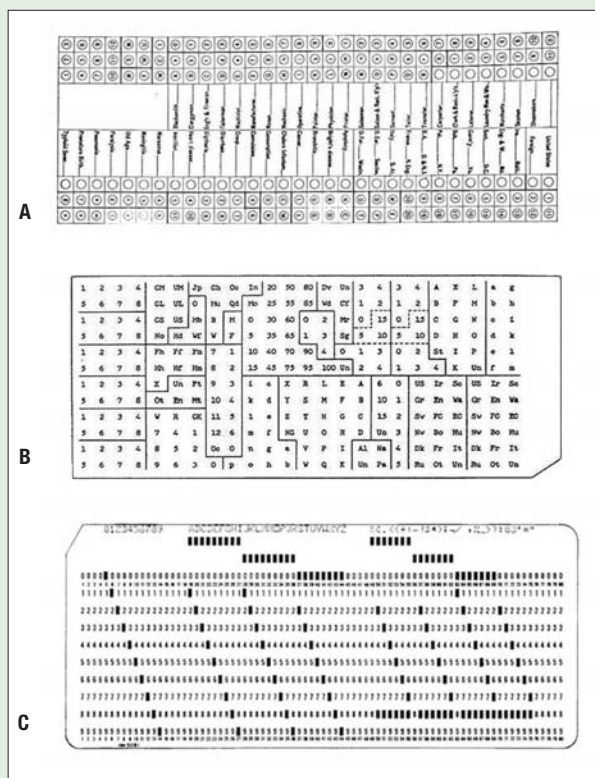


B - Tabulatrice e selezionatrice di Hollerith (1890) [12]

segue



dell'Ottocento, che erano alimentati manualmente una scheda alla volta. Anche le elaborazioni eseguibili sui dati numerici arrivarono a comprendere non solo le quattro operazioni aritmetiche, ma perfino brevi sequenze programmabili di calcoli. Nel contempo anche le schede perforate subirono una lunga evoluzione; dalle 12 righe per 24 colonne del 1890 si arrivò prima a 45 colonne, poi la IBM standardizzò le schede a 80 colonne (Figura C) con fori rettangolari, mentre la Powers giunse a 90 colonne, su due sezioni di 45, mantenendo i fori tondi [1, 2, 20, 21].



Capaci di trattare velocemente enormi quantità di dati e ormai dotate di una seppur limitata capacità di programmazione, le macchine di Hollerith attirarono l'attenzione del mondo scientifico, particolarmente quello dell'astronomia e quello della fisica, impegnati nella soluzione di problemi che richiedevano grandi quantità di calcoli numerici. Nel 1928 Leslie Comrie, che lavorava al Nautical Almanac Office di Greenwich (UK), usò macchine a schede perforate per il calcolo del moto lunare, producendo tavole astronomiche per il periodo 1935-2000. Negli USA, all'Università di Columbia, l'astronomo Wallace Eckert pubblicò il libro *Punched Card Methods in Scientific Computation*, in cui trattava della soluzione di calcoli astronomici usando la meccanografia di IBM. Lo stesso presidente Watson fu talmente interessato alle applicazioni scientifiche, che finanzia l'istituzione dello Astronomical Computing Bureau. Un'altra esperienza fu quella fatta a Los Alamos nell'ambito del Progetto Manhattan con i calcoli necessari per le prime bombe nucleari [2, 3]. La meccanografia entrò in guerra anche su un altro fronte: la guerra dei codici segreti. Già dal 1932 la Marina degli Stati Uniti sperimentò l'uso di perforatrici e tabulatrici IBM per la decodifica dei messaggi giapponesi; l'esperimento fu affidato al capitano Thomas Dyer, criptoanalista della marina, e continuò per tutta la durata della seconda guerra [24].

Le fotografie dell'epoca che ritraggono i centri meccanografici mostrano grandi locali dove numerose perforatrici sono allineate su lunghi tavoli; tabulatrici, selezionatrici e altre macchine, in numero minore, sono vicino alle pareti; vi si vede sempre un discreto numero di operatori, nella maggioranza donne. Ogni elemento del centro meccanografico era un'isola indipendente e la comunicazione tra di essi era garantita da esseri umani che trasferivano pacchi di schede da una macchina all'altra. La "memoria di massa" del centro era costituita da grandi scaffalature a cassette zeppate di schede perforate, il cui numero si contava spesso in milioni. Se paragonato ad un moderno computer, il centro meccanografico era caratterizzato quindi da un certo grado di parallelismo; mentre le perforatrici registravano i dati in ingresso, le selezionatrici raggruppavano altre schede, su altre ancora le tabulatrici eseguivano

C - Schede perforate di Hollerith. **A** - Statistiche sanitarie di Baltimora 1886 (82,6 x 219,1 mm); veniva perforata solo lungo i bordi con una comune pinza oblitteratrice per biglietti ferroviari [22]. **B** - Censimento USA 1890 (82,6 x 168,3 mm); non era sovrastampata come nella figura; si usava la perforatrice a pantografo di figura **A** [23]. **C** - La definitiva scheda IBM a 80 colonne alfanumeriche del 1920 (82,6 x 187,3 mm)

calcoli e ne stampavano i risultati. Il parallelismo compensava in parte il difetto intrinseco del centro, la sua lentezza di elaborazione, dovuta sia alla tecnologia elettromeccanica che ne era alla base, sia alla necessità di trasferire e archiviare le schede manualmente [27]. Negli anni '50, comparvero sul mercato i primi elaboratori elettronici di uso generale. I neonati computer permettevano velocità di elaborazione impensabili con la meccanografia – oltre che una molto maggiore flessibilità d'uso (programmabilità) - per adeguarsi alla quale l'archiviazione dei dati fu presto affidata ai più rapidi nastri magnetici. Le schede perforate sopravvissero però per più di vent'anni; lettrici e perforatrici di schede erano, infatti, collegabili ai calcolatori elettronici come unità di ingresso e di uscita. Ciò permetteva agli utenti non solo di continuare ad utilizzare gli archivi preesistenti, ma anche di mantenere metodi e organizzazione consolidati. La vendita delle schede costituiva fino al 30-40% degli introiti di IBM e Remington-Rand [3] e sarebbe stato economicamente avventato disincentivarne l'uso. Le ultime macchine a schede perforate furono prodotte dalla IBM nei primi anni '80, quasi un secolo dopo i primi esperimenti di Hollerith. A questo punto le schede perforate entrarono definitivamente nel cimitero dei supporti obsoleti. La parola *meccanografia* e i suoi derivati sopravvissero più a lungo del mondo che stavano ad indicare, soprattutto negli uffici pubblici dove *centro meccanografico*, *operatore meccanografico* e *codice meccanografico* si trovano ancora oggi, quando ormai di *meccanico* non vi è quasi più nulla.

SILVIO HÉNIN, Diplomato in Elettronica e laureato in Scienze Biologiche, ha lavorato per un decennio all'Università di Milano per poi passare alla farmaceutica Roche dove ha implementato sistemi computerizzati per l'information management e retrieval. Fondatore di un'associazione di information scientists (GIDIF-RBM), è stato membro del direttivo dell'Ass. Italiana Documentazione Avanzata (AIDA) e del Comitato per la Documentazione di Federchimica. Cultore della storia della tecnologia, particolarmente di quella del calcolo automatico, è consulente del Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano e collabora con riviste del settore. E-mail: silvio.henin@fastwebnet.it