

1. Introduzione

La fine del XIX secolo fu un periodo di rapida trasformazione sociale ed economica, caratterizzato da una crescita demografica senza precedenti e da una crescente complessità delle infrastrutture nazionali. In questo contesto, la gestione e l'analisi di vaste quantità di dati divennero una sfida monumentale per i governi e le nascenti industrie. I metodi manuali di tabulazione, lenti e soggetti a errori, si rivelarono inadeguati a fronteggiare l'esplosione di informazioni. Fu in questo scenario che emerse la figura di Herman Hollerith, un inventore e statistico la cui ingegnosit  avrebbe rivoluzionato l'elaborazione dei dati, gettando le basi per l'era dell'informazione e per lo sviluppo dell'informatica moderna.

Hollerith, spesso riconosciuto come il "padre dell'elaborazione dati moderna" e un "pioniere dell'informatica moderna", concep  un sistema elettromeccanico basato su schede perforate che trasform  radicalmente la velocit  e l'accuratezza con cui i dati potevano essere elaborati. La sua invenzione non solo risolse un problema pratico e urgente per il censimento degli Stati Uniti, ma introdusse anche principi fondamentali, come la codifica binaria e l'automazione dell'elaborazione delle informazioni, che avrebbero prefigurato l'architettura dei computer del futuro. Il suo lavoro culmin  nella fondazione di un'azienda che, attraverso successive fusioni, sarebbe diventata la International Business Machines Corporation (IBM), una delle aziende tecnologiche pi  influenti della storia. Questo rapporto esplora la vita, le invenzioni e l'eredit  duratura di Herman Hollerith, delineando il suo percorso da giovane studente a visionario che ha plasmato il panorama tecnologico del XX secolo.

2. Vita e Formazione Giovanile

Herman Hollerith nacque il 29 febbraio 1860 a Buffalo, New York, da genitori immigrati tedeschi, Georg Franz Hollerith e Franziska Brunn, arrivati negli Stati Uniti nel 1848 a seguito di disordini politici in Germania. La sua infanzia fu segnata dalla perdita del padre, un insegnante di lingue classiche, quando Herman aveva solo sette anni. La madre, proveniente da una famiglia di fabbri esperti in Europa, lo crebbe con valori di parsimonia, integrit , industriosit  e autosufficienza.

Nonostante fosse un bambino brillante e capace, la sua educazione iniziale fu tutt'altro che semplice. Hollerith, in particolare, trovava difficile imparare l'ortografia, e la sua insegnante determinata rese la sua vita scolastica cos  spiacevole che spesso cercava di evitare la scuola o scappava quando venivano fatti sforzi per migliorare la sua ortografia. Questa difficolt  iniziale con l'apprendimento convenzionale non precluse, tuttavia, un percorso accademico di successo. Dopo aver ricevuto lezioni private, riusc  a iscriversi al City College di New York nel 1875, all'et  di 15 anni.

Il suo talento ingegneristico divenne evidente durante gli studi. Si laure  alla Columbia University School of Mines nel 1879, all'et  di 19 anni, conseguendo una distinzione negli esami finali. Il suo percorso universitario fu eccezionale, tanto che uno dei suoi professori, William P. Trowbridge, rimase profondamente impressionato e gli offr  un posto come suo assistente. Questa relazione professionale si rivel  cruciale per la futura carriera di Hollerith. Nel 1890, a conferma del suo contributo innovativo, Hollerith ottenne un dottorato di ricerca (PhD) dalla Columbia School of Mines, basato sullo sviluppo del suo sistema di tabulazione. Questo riconoscimento accademico sottoline  la profondit  scientifica e l'originalit  del suo lavoro, che andava ben oltre una semplice invenzione pratica.

3. L'Esperienza al Censimento degli Stati Uniti e l'Idea Rivoluzionaria

Dopo la laurea, Hollerith seguì il Professor Trowbridge, che fu nominato Agente Speciale Capo presso l'Ufficio del Censimento degli Stati Uniti. Hollerith si unì all'Ufficio del Censimento come statistico nel 1879, lavorando ai preparativi per il censimento del 1880. Durante questo periodo, il suo compito includeva la raccolta e l'analisi di informazioni statistiche sull'uso dell'energia a vapore e idraulica nelle industrie del ferro e dell'acciaio. Fu proprio questa esperienza diretta a esporlo alle immense inefficienze e alle difficoltà intrinseche del processo di censimento manuale.

Il censimento del 1880 rappresentava una sfida amministrativa e logistica senza precedenti. Il conteggio e la categorizzazione di circa 50 milioni di persone si rivelarono un incubo operativo per un'agenzia sovraccarica. Il processo manuale era incredibilmente lento, costoso e propenso a errori. Ci vollero sette anni per completare la tabulazione del censimento del 1880, con un costo stimato di circa \$5.8 milioni, una cifra esorbitante per l'epoca. La lentezza del processo era tale che, al momento del suo completamento nel 1887, era quasi tempo di iniziare i preparativi per il censimento successivo del 1890. Questa situazione rese evidente a Hollerith la disperata necessità di un metodo migliore e più rapido per elaborare i risultati.

L'idea rivoluzionaria di Hollerith per l'automazione della tabulazione fu stimolata da diverse fonti. Una conversazione chiave avvenne con il Dr. John Shaw Billings, un collega dell'Ufficio del Censimento e suo mentore. Billings suggerì l'idea di una macchina per il lavoro puramente meccanico di tabulazione delle statistiche demografiche, forse basandosi sul principio del telaio Jacquard, che utilizzava fori in una scheda per regolare il modello di tessitura. Sebbene Hollerith inizialmente ritenesse che la funzione del telaio Jacquard fosse troppo distante dall'applicazione censuaria, comprese che le schede perforate potevano essere un modo efficiente per archiviare le informazioni.

Un'altra ispirazione significativa, spesso citata, derivò dall'osservazione di controllori ferroviari che perforavano i biglietti dei passeggeri per registrare dettagli come il sesso o l'età approssimativa. Questa pratica gli fece intuire un modo semplice e pratico per codificare le informazioni sulle schede. La combinazione di queste osservazioni e la consapevolezza delle inefficienze del censimento manuale consolidarono in Hollerith la convinzione che "ci dovesse essere un modo meccanico per fare questo lavoro". Questa intuizione segnò l'inizio del suo percorso verso la creazione di un sistema che avrebbe trasformato l'elaborazione dei dati.

4. Sviluppo e Brevetti del Sistema di Tabulazione Elettromeccanica

Il percorso di Hollerith verso la realizzazione del suo sistema di tabulazione elettromeccanica fu un processo di sperimentazione e perfezionamento. Nel 1882, si unì al Massachusetts Institute of Technology (MIT) come istruttore di ingegneria meccanica. Fu qui che iniziò i suoi primi esperimenti volti a risolvere il problema del censimento. Inizialmente, le sue prove si concentrarono sull'uso di un nastro di carta, anziché schede, con perni che avrebbero attraversato i fori nel nastro per completare un contatto elettrico. Tuttavia, Hollerith si rese presto conto che il nastro di carta presentava notevoli svantaggi: doveva fermarsi per consentire al perno di fare contatto, limitando la velocità e la flessibilità del

tabulatore a causa del suo accesso seriale. Questa limitazione lo portò a concludere che le schede avrebbero fornito una soluzione migliore.

Nel 1884, Hollerith lasciò il MIT e ottenne un posto presso l'Ufficio Brevetti degli Stati Uniti a Washington, D.C.. Questa mossa si rivelò strategicamente brillante, in quanto gli permise di acquisire una profonda conoscenza del diritto dei brevetti, una competenza che avrebbe sfruttato appieno nella protezione delle sue future invenzioni. Fu nello stesso anno, il 29 settembre 1884, che Hollerith depositò la sua prima domanda di brevetto per un "Metodo, sistema e apparato per la compilazione di statistiche", noto anche come Hollerith Electric Tabulating System. Nel corso della sua carriera, avrebbe ottenuto oltre 30 brevetti negli Stati Uniti e numerosi brevetti all'estero, a testimonianza della sua prolificità inventiva.

Il cuore del sistema di Hollerith era la capacità di convertire le informazioni dalle schede perforate in impulsi elettrici che, a loro volta, attivavano contatori meccanici. Inizialmente, utilizzò un punzone ferroviario per creare i fori nelle schede, dimostrando la funzionalità del sistema. Tuttavia, questo punzone poteva fare fori solo vicino al bordo della scheda, limitandone il potenziale. Per superare questa limitazione, Hollerith progettò punzoni appositamente realizzati per il suo sistema, inclusi un punzone a pantografo e successivamente un punzone a tastiera, che migliorarono l'efficienza e la precisione dell'inserimento dei dati. Il punzone a pantografo permetteva agli operatori di preparare circa 500 schede al giorno.

Il sistema di tabulazione di Hollerith era composto da diverse componenti chiave che lavoravano in sinergia per elaborare i dati.

Schede Perforate (Hollerith Cards): Queste erano il mezzo di archiviazione dei dati. Le schede utilizzate per il censimento del 1890 avevano fori rotondi e misuravano circa 6 pollici di larghezza per $3\frac{1}{4}$ pollici di altezza (circa 15,2 x 8,3 cm), o $3\frac{1}{4}$ per $7\frac{3}{8}$ pollici (circa 8,3 x 18,7 cm) per adattarsi ai contenitori bancari esistenti. Inizialmente, le schede erano bianche, ma in seguito furono stampate con colonne e righe per facilitare la lettura e la codifica. Ogni foro rappresentava un punto dati specifico, come età, sesso, istruzione o luogo di nascita. Il sistema utilizzava una codifica binaria: un foro significava la presenza di una caratteristica (es. "sposato"), mentre l'assenza di un foro significava la sua assenza (es. "single").

Punzoni: Utilizzati per trasferire le informazioni dai moduli del censimento alle schede perforate. I punzoni erano costruiti in modo simile a una macchina da scrivere, con una semplice tastiera.

Lettore di Schede (Card Reader): Questo dispositivo, che assomigliava a una "piastra per waffle" o a una "pressa per panini", era il cuore del processo di lettura. L'operatore inseriva manualmente una scheda perforata tra due piastre incernierate. Quando le piastre venivano chiuse, dei perni metallici a molla nella piastra superiore passavano attraverso i fori della scheda e si immergevano in piccole vasche di mercurio sottostanti. Il contatto con il mercurio chiudeva un circuito elettrico, inviando un impulso a un contatore magnetico. Questo processo attivava i quadranti contatori sulla macchina di tabulazione.

Quadranti Contatori (Tabulator Dials): I tabulatori del 1890 erano dotati di 40 quadranti di registrazione dati, ciascuno rappresentante un diverso elemento di dati raccolto durante il censimento. Gli impulsi elettrici ricevuti dal lettore facevano avanzare le lancette sui quadranti corrispondenti ai dati sulla scheda. Ogni quadrante aveva 100 divisioni e due lancette, consentendo un conteggio fino a 9.999.

Tavolo di Smistamento (Sorting Table): Posizionato accanto a ciascun tabulatore, questo tavolo specificava in quale cassetto l'operatore dovesse collocare la scheda dopo la registrazione dei dati. Un operatore esperto poteva elaborare 80 schede perforate al minuto. Hollerith migliorò costantemente le macchine che leggevano le schede, aumentando la precisione del perno che attraversava il foro per stabilire una connessione elettrica con il mercurio. Questa innovazione elettromeccanica, che prefigurava il linguaggio binario dei computer moderni, fu un passo fondamentale verso l'automazione del calcolo. Il sistema di Hollerith non si limitava a contare i fori, ma permetteva anche la tabulazione di numeri complessivi, caratteristiche individuali e persino tabelle incrociate. La sua capacità di leggere automaticamente le informazioni perforate su una scheda e di tradurle in impulsi elettrici che attivavano contatori meccanici rappresentò una svolta epocale nell'elaborazione dei dati.

5. L'Applicazione al Censimento del 1890: Un Trionfo Tecnologico

Il successo definitivo del sistema Hollerith si concretizzò con la sua adozione per il censimento degli Stati Uniti del 1890, un'applicazione che dimostrò in modo inequivocabile la superiorità dell'elaborazione meccanizzata rispetto ai metodi manuali. Già nel 1887, Hollerith aveva testato la sua nuova macchina a Baltimora, ottenendo risultati sufficientemente promettenti da spingerlo a partecipare a una competizione indetta dall'Ufficio del Censimento nel 1888. L'obiettivo della competizione era trovare il metodo più rapido ed efficiente per elaborare i dati del censimento del 1890. I concorrenti furono incaricati di elaborare i dati del censimento del 1880 relativi a quattro aree di St. Louis, Missouri.

Hollerith si confrontò con due sistemi concorrenti: il sistema "chip" di Charles Pidgin e il sistema "slip" di William C. Hunt, entrambi funzionari del Censimento. I loro metodi prevedevano la trascrizione manuale dei dati su schede colorate o foglietti di carta con inchiostri colorati, e il conteggio a mano. Hollerith sbalordì i funzionari del Censimento con le sue prestazioni: completò il processo di acquisizione dei dati in sole 72,5 ore, superando di gran lunga i tempi dei suoi concorrenti (144,5 e 100,5 ore). Ancora più impressionante fu la fase di preparazione dei dati per la tabulazione (ad esempio, per categoria di età, razza, sesso): Hollerith impiegò solo 5,5 ore, mentre i suoi rivali richiesero rispettivamente 44,5 e 55,5 ore. Questa performance eccezionale gli valse il contratto per l'elaborazione dei dati del censimento del 1890.

Il censimento degli Stati Uniti del 1890, iniziato il 2 giugno 1890, fu il primo a utilizzare macchine per la tabulazione dei dati. La popolazione residente fu determinata in 62.979.766 persone, con un aumento del 25,5% rispetto ai 50.189.209 individui del censimento del 1880. L'impatto del sistema Hollerith fu notevole:

Velocità di Elaborazione: Il conteggio grezzo della popolazione fu annunciato in sole sei settimane di elaborazione, un risultato che all'epoca generò incredulità per la sua rapidità. L'intera tabulazione dei dati dettagliati fu completata in meno di tre anni, un miglioramento drastico rispetto ai quasi otto anni richiesti per il censimento del 1880. Si stima che il sistema abbia ridotto il tempo di tabulazione di due anni.

Risparmio Economico: Il sistema di Hollerith permise un risparmio stimato di 5 milioni di dollari sui costi del censimento. Sebbene il costo totale del censimento del 1890 fosse superiore a quello del 1880 (\$11.5 milioni contro \$5.8 milioni), questo era dovuto a un'analisi

statistica molto più approfondita e dettagliata dei dati grezzi. Il costo per capita, considerando l'aumento del 21% della popolazione, diminuì effettivamente del 13%.

Dati Più Dettagliati: Oltre alla velocità, il sistema consentì di raccogliere e tabulare una quantità maggiore di dati, inclusi dettagli come il numero di figli nati e ancora vivi in una famiglia, e il numero di persone che parlavano inglese.

Riconoscimenti: L'invenzione di Hollerith ricevette numerosi riconoscimenti internazionali.

Nel 1890, gli fu conferita la prestigiosa Medaglia Elliott Cresson dal Franklin Institute di Philadelphia. Vinse la Medaglia d'Oro all'Esposizione di Parigi del 1889 e la Medaglia di Bronzo alla Fiera Mondiale di Chicago del 1893. Fu anche invitato a tenere discorsi presso società scientifiche in tutto il mondo, come la Royal Statistical Society di Londra.

Il successo del censimento del 1890 dimostrò in modo inequivocabile il potenziale dell'automazione nell'elaborazione dei dati su larga scala. Questo evento non solo consolidò la reputazione di Hollerith come inventore visionario, ma aprì anche la strada a un'ampia adozione della sua tecnologia ben oltre i confini del governo degli Stati Uniti.

6. Espansione Commerciale e Adozione Internazionale

Il trionfo del sistema Hollerith nel censimento del 1890 segnò l'inizio di una nuova era per l'elaborazione dei dati, spingendo Hollerith a commercializzare le sue invenzioni su scala più ampia. Nel 1896, fondò la Tabulating Machine Company per sfruttare le sue innovazioni. L'azienda aprì un negozio nel quartiere di Georgetown a Washington, D.C..

Il successo del censimento del 1890 portò a contratti con governi stranieri, ansiosi di utilizzare i dispositivi di Hollerith per i propri conteggi nazionali. Già nel 1891, le macchine Hollerith furono impiegate per i censimenti in Canada, Norvegia e Austria. Successivamente, il sistema fu adottato anche in Russia, Francia, Cuba, Filippine, Gran Bretagna e Germania. Questa adozione internazionale evidenziò la portata universale del problema dell'elaborazione dati e la validità della soluzione di Hollerith.

Oltre ai censimenti governativi, Hollerith iniziò a concedere in licenza le sue macchine a imprese private per scopi statistici e contabili. Tra le prime applicazioni commerciali vi furono le compagnie ferroviarie, che utilizzarono i suoi sistemi per calcolare le informazioni tariffarie, gestire le operazioni di trasporto merci e mantenere gli orari. Anche grandi magazzini e servizi pubblici impiegarono le macchine per la compilazione e la categorizzazione dei dati. Il sistema si dimostrò utile in settori diversi come l'agricoltura, i sondaggi d'opinione e l'ambito militare.

Per soddisfare le esigenze del mondo degli affari, Hollerith apportò significativi sviluppi e miglioramenti al suo sistema dopo il 1890.

Integrazione della Macchina Addizionaltrice: Nel 1896, Hollerith introdusse l'Hollerith Integrating Tabulator, che poteva sommare i numeri codificati sulle schede perforate, non solo contare il numero di fori. Questo rappresentò un passo cruciale verso capacità di calcolo più complesse.

Schede Perforate a Colonne: Le nuove schede utilizzavano un formato più strutturato con colonne, probabilmente per accomodare vari campi dati aziendali. Questo permise una rappresentazione più organizzata delle informazioni.

Letto di Schede Migliorato: Furono apportati miglioramenti al lettore di schede per aumentare l'efficienza e la precisione nell'elaborazione.

Punzoni a Tastiera (Key-driven card punch): Questi punzoni, probabilmente più facili da usare e più efficienti per l'inserimento dei dati rispetto ai precedenti punzoni speciali, furono introdotti per la data entry.

Ordinatore Meccanico (Mechanical sorter): Un ordinatore migliorato semplificò ulteriormente il processo di organizzazione e riutilizzo delle schede per applicazioni aziendali.

Un aspetto fondamentale del modello di business di Hollerith era che le sue macchine venivano spesso noleggiate piuttosto che vendute. Hollerith comprese che i veri profitti non derivavano solo dal noleggio delle macchine, ma soprattutto dalla vendita delle schede perforate, che costituivano circa un quarto del suo fatturato. Questa strategia di noleggio e vendita di consumabili garantiva un flusso di entrate costante e redditizio. Nel 1900, la sua azienda fornì le macchine per il censimento degli Stati Uniti per la seconda volta, dimostrando la continua fiducia nella sua tecnologia.

7. Sfide, Concorrenza e Fusioni Aziendali

Nonostante il successo iniziale e l'ampia adozione, la carriera di Herman Hollerith e la sua Tabulating Machine Company non furono prive di sfide e controversie, in particolare per quanto riguarda i rapporti con il governo degli Stati Uniti. Per il censimento del 1900, Hollerith, forte del suo monopolio sulla tecnologia, aumentò significativamente i prezzi di leasing delle sue macchine. Questa mossa, sebbene redditizia a breve termine, generò malcontento e spinse l'Ufficio del Censimento a cercare alternative.

Quando l'Ufficio del Censimento divenne un'agenzia governativa permanente nel 1902, il suo nuovo direttore, Simon Newton Dexter North, ritenne che Hollerith stesse applicando tariffe eccessivamente alte. Per spezzare il monopolio di Hollerith, North ottenne fondi dal Congresso per sviluppare un proprio sistema di tabulazione interno. Questo sforzo portò allo sviluppo di macchine più avanzate, guidate dall'ingegnere James Powers, che riuscì a brevettare le sue invenzioni a proprio nome. Il censimento del 1910 fu così elaborato utilizzando attrezzature progettate dai dipendenti dell'Ufficio del Censimento, integrate da alcuni ordinatori Hollerith ricostruiti.

Hollerith reagì vigorosamente, intentando una causa contro il governo per violazione di brevetto tra il 1910 e il 1912. Tuttavia, la corte respinse la sua richiesta nel 1912, annullando il brevetto sull'ordinatore perché era stato divulgato prima del deposito della domanda di brevetto. Questa sconfitta legale, unita alle frustrazioni derivanti dalla gestione di una grande azienda, contribuì alla sua decisione di accettare un'offerta di vendita della sua azienda.

Nel 1911, la Tabulating Machine Company di Hollerith si fuse con altre due importanti aziende per formare la Computing-Tabulating-Recording Company (CTR). Questa fusione, orchestrata dal promotore Charles Ranlett Flint, mirava a creare un conglomerato con diverse linee di business, ritenendo che la diversificazione avrebbe garantito stabilità finanziaria. Le aziende coinvolte e i loro prodotti principali erano:

Tabulating Machine Company (di Herman Hollerith): Specializzata in apparecchiature per l'elaborazione di dati con schede perforate, inclusi punzoni, tabulatori e ordinatori.

International Time Recording Company (ITR): Produceva orologi marcatempo e sistemi di rilevazione presenze per la gestione del personale, come il Bundy Key Recorder (1888), il Dial Recorder di Alexander Dey (1888) e il Rochester Recorder (1894), il primo sistema basato su schede per la registrazione delle presenze.

Computing Scale Company of America: Fabbricava bilance calcolatrici, come la prima bilancia calcolatrice automatica introdotta nel 1895, che permetteva di calcolare il prezzo di un articolo in base al peso e al prezzo al chilo.

Bundy Manufacturing Company: Originariamente produttrice di orologi marcatempo, successivamente si dedicò anche alle macchine addizionali.

I prodotti iniziali di CTR spaziavano dai sistemi di rilevazione presenze alle bilance, dalle affettatrici automatiche alle attrezzature per schede perforate. Sebbene Flint considerasse l'International Time Recording Company la divisione più promettente, e i suoi dirigenti dominassero il primo consiglio di amministrazione di CTR, la Tabulating Machine Company di Hollerith si rivelò l'elemento chiave del successo del conglomerato.

Il ruolo di Hollerith all'interno della neonata CTR fu inizialmente limitato. Fu nominato ingegnere consulente, ma non fu consultato nella scelta dei dirigenti dell'azienda. La sua personalità non convenzionale e il suo temperamento focoso rendevano sempre più difficile la gestione dell'azienda. Questi tratti personali, combinati con le sfide legali e la crescente concorrenza, contribuirono alla sua decisione di vendere la sua azienda nel 1911 e di ritirarsi progressivamente dalle operazioni quotidiane dopo l'arrivo di Thomas J. Watson Sr. in CTR.

Dopo il suo ritiro formale come ingegnere consulente nel 1921, Hollerith si ritirò nella sua fattoria nel Maryland rurale. Lì, trascorse il resto della sua vita dedicandosi all'allevamento di bovini Guernsey, un'attività che rifletteva un desiderio di vita più tranquilla e lontana dalle pressioni del mondo degli affari e dell'innovazione tecnologica.

Herman Hollerith morì di infarto il 17 novembre 1929, all'età di 69 anni, a Washington, D.C.. Fu sepolto nell'Oak Hill Cemetery. La sua morte segnò la fine di un'epoca per un uomo che, con la sua visione e la sua determinazione, aveva posto le fondamenta di un'industria che avrebbe plasmato il futuro. Nonostante le sue difficoltà personali e le sfide imprenditoriali, la sua eredità nel campo dell'elaborazione dei dati e dell'informatica rimane inestimabile.

9. Eredità e Impatto Duraturo

L'eredità di Herman Hollerith è immensa e si estende ben oltre il suo tempo, consolidandolo come una figura centrale nella storia della tecnologia e dell'informazione. È ampiamente riconosciuto come il "padre dell'elaborazione dati moderna" e un "pioniere dell'informatica moderna". La sua invenzione della macchina tabulatrice a schede perforate ha rivoluzionato il modo in cui i dati vengono elaborati e analizzati, gettando le basi per un'era completamente nuova nella gestione delle informazioni.

Il contributo più significativo di Hollerith fu l'introduzione delle schede perforate come primo dispositivo di archiviazione automatizzato per le informazioni. Prima della sua invenzione, l'elaborazione dei dati era un processo manuale, lento e soggetto a errori. Il suo sistema elettromeccanico non solo accelerò drasticamente l'elaborazione dei dati, ma ridusse anche gli errori e permise l'analisi efficiente di set di dati molto più grandi. Le schede perforate di Hollerith, che misuravano inizialmente come le banconote dell'epoca per sfruttare i sistemi di archiviazione esistenti, divennero uno standard industriale per la memorizzazione e l'elaborazione delle informazioni per quasi un secolo.

L'influenza di Hollerith sull'architettura dei computer e sul concetto di codice binario è profonda. Il suo sistema, basato sulla presenza o assenza di fori per rappresentare i dati (un

"1" o uno "0"), prefigurò il linguaggio binario su cui si basano tutti i computer moderni. Questo principio di codifica meccanica e di rilevamento elettrico delle informazioni attraverso circuiti aperti o chiusi fu un passo fondamentale verso l'automazione del calcolo e la digitalizzazione delle informazioni. Il suo lavoro è considerato un precursore diretto dei sistemi di elaborazione dati moderni e ha influenzato lo sviluppo dei primi computer.

La fondazione della Tabulating Machine Company da parte di Hollerith nel 1896, e la sua successiva fusione nel 1911 per formare la Computing-Tabulating-Recording Company (CTR), rappresentano il punto di partenza per quella che sarebbe diventata International Business Machines (IBM) nel 1924. IBM, sotto la guida di Thomas J. Watson Sr., ha continuato a sviluppare e dominare il settore delle macchine per l'elaborazione dati, dai primi computer mainframe ai personal computer, plasmando l'era dell'informazione. L'origine di IBM può essere ricondotta direttamente alla visione innovativa di Hollerith.

L'impatto del sistema Hollerith sulla gestione delle informazioni fu vasto. Non solo rivoluzionò i censimenti governativi, rendendoli più rapidi, economici e dettagliati, ma si estese rapidamente alle applicazioni aziendali. Ferrovie, grandi magazzini, servizi pubblici e compagnie assicurative adottarono le sue macchine per la contabilità, la gestione dell'inventario e l'analisi statistica. Questa diffusione dimostrò la versatilità e l'efficacia della sua tecnologia in diversi settori, anticipando la necessità di "Big Data" e di sistemi di gestione dati su larga scala.

Le macchine di Hollerith e le schede perforate rimasero vitali per le operazioni governative e aziendali fino all'avvento dei computer elettronici a metà del XX secolo. Le variazioni del tabulatore e dei suoi metodi basati su schede perforate continuarono a essere utilizzate per decenni per classificare e compilare dati su prodotti e persone in tutta la società, generando profitti considerevoli per IBM. Il suo lavoro non solo risolse i problemi di elaborazione dati del suo tempo, ma fornì anche i concetti fondamentali e le infrastrutture che avrebbero permesso la nascita e lo sviluppo dell'informatica moderna. Il suo lascito è una testimonianza della sua ingegnosità, dedizione e della sua capacità di trasformare un'esigenza pratica in una rivoluzione tecnologica che ha plasmato il mondo digitale in cui viviamo oggi.

10. Riferimenti Bibliografici

<https://www.census.gov/library/photos/1880/herman-hollerith.html>

<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Hollerith/>

<https://www.ancestry.com/genealogy/records/herman-hollerith-24-52t5vl>

https://en.wikipedia.org/wiki/Herman_Hollerith

<https://magazine.amstat.org/blog/2018/10/29/sih-hollerith/>

<https://magazine.columbia.edu/article/how-herman-hollerith-helped-launch-information-age>

<https://content.govdelivery.com/accounts/TXGOV/bulletins/157746>

<https://americanhistory.si.edu/collections/object-groups/tabulating-equipment/from-herman-hollerith-to-ibm>

<https://www.ibm.com/history/punched-card>

<https://www.ibm.com/history/punched-card-tabulator>

<https://www.census.gov/about/history/bureau-history/census-innovations.html>

<https://www.census.gov/about/history/bureau-history/census-innovations/technology/hollerith-machine.html>

https://americanhistory.si.edu/collections/object/nmah_694410

<https://www.thehenryford.org/collections-and-research/digital-collections/artifact/141019/>

<https://www.ibm.com/history/punched-card-tabulator>

https://en.wikipedia.org/wiki/1890_United_States_census

<https://americanhistory.si.edu/collections/object-groups/tabulating-equipment/from-herman-hollerith-to-ibm>

<https://www.britannica.com/money/Herman-Hollerith>

<http://www.computer-timeline.com/timeline/herman-hollerith/>

<https://www.census.gov/library/photos/1880/herman-hollerith.html>

<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Hollerith/>

<https://americanhistory.si.edu/collections/object-groups/tabulating-equipment/from-herman-hollerith-to-ibm>

https://taylorandfrancis.com/knowledge/Engineering_and_technology/Engineering_support_and_special_topics/Tabulating_machines/

<https://semiengineering.com/entities/computing-tabulating-recording-company/>

<https://mlpp.pressbooks.pub/historyofhightech/chapter/business-computers/>

<https://historicalvillage.com.au/2023/03/14/the-computing-scale/>

<https://www.ebsco.com/research-starters/history/ibm-changes-its-name-and-product-line>

https://en.wikipedia.org/wiki/Computing-Tabulating-Recording_Company

<https://mncomputinghistory.com/information-processing-before-computers/>

https://ethw.org/Early_Punched_Card_Equipment,1880-_1951

<https://ebha.org/ebha2004/papers/2C3.pdf>

https://en.wikipedia.org/wiki/Punched_card

<https://www.si.edu/spotlight/tabulating-equipment/from-herman-hollerith-to-ibm>

<https://bornbuffalo.com/herman-hollerith/>

<https://cs4fn.blog/2025/01/08/herman-hollerith-from-punch-cards-to-a-special-company/>

<https://www.cs.uah.edu/~rcoleman/Common/History/History.html>

<https://cacm.acm.org/blogcacm/what-does-digitization-mean-and-when-did-it-begin/>

https://gardens.si.edu/collections/explore/ead_collection/sova-aag-hol

<https://dchistory.org/assets/uploads/ms0552.pdf>

<https://www.ibm.com/history/ctr-and-ibm>

<https://www.ibm.com/history/punched-card-tabulator>

https://en.wikipedia.org/wiki/Computing-Tabulating-Recording_Company

<https://ibmresearch600.weebly.com/history.html>

<https://fi.edu/en/news/case-files-herman-hollerith>

<https://www.devx.com/terms/herman-hollerith/>

<https://www.thoughtco.com/computer-punch-cards-4074957>

<https://www.uspto.gov/learning-and-resources/journeys-innovation/historical-stories/count-me>

https://www.researchgate.net/publication/377614697_Masterminds_of_Punched_Card_Data_Processing_Herman_Hollerith_and_John_Billings
<https://bornbuffalo.com/herman-hollerith/>
https://blogs.loc.gov/inside_adams/2020/04/census-technology/

<https://www.hnf.de/en/permanent-exhibition/exhibition-areas/hall-of-fame/herman-hollerith-1860-1929.html>
<https://www.census.gov/library/photos/1880/herman-hollerith.html>
https://ethw.org/Herman_Hollerith
https://en.wikipedia.org/wiki/Computing-Tabulating-Recording_Company
<https://visiochart.com/blog/swot-analysis-ibm/>
<https://www.ibm.com/history/international-time-recording>
https://americanhistory.si.edu/collections/nmah_856741
<https://www.cas-usa.com/scales.html>
<https://www.ebay.com/itm/256066851990>
https://en.wikipedia.org/wiki/Tabulating_machine
<https://teachersinstitute.yale.edu/curriculum/units/files/89.07.06.pdf>

<https://www.americanscientist.org/article/how-herman-hollerith-counted-america-and-the-world>
<https://cgi.csc.liv.ac.uk/~ped/teachadmin/histsci/htmlform/lect4.html>
<https://magazine.columbia.edu/article/how-herman-hollerith-helped-launch-information-age>
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6902902/>

<https://www.uspto.gov/learning-and-resources/journeys-innovation/historical-stories/count-me>

<http://www.columbia.edu/cu/computinghistory/hollerith.html#:~:text=Herman%20Hollerith%20is%20widely%20regarded,that%20was%20to%20become%20IBM.>
<https://www.devx.com/terms/herman-hollerith/>

<https://www.census.gov/about/history/bureau-history/census-innovations/technology/hollerith-machine.html>
<https://www.ibm.com/history/punched-card-tabulator>

<https://americanhistory.si.edu/collections/object-groups/tabulating-equipment/from-herman-hollerith-to-ibm>
<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Hollerith/>
<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Hollerith/>
<https://www.census.gov/library/photos/1880/herman-hollerith.html>
<https://www.ebsco.com/research-starters/history/ibm-changes-its-name-and-product-line>
https://ethw.org/Early_Punched_Card_Equipment,1880-_1951
<https://www.si.edu/spotlight/tabulating-equipment/from-herman-hollerith-to-ibm>
https://en.wikipedia.org/wiki/Punched_card
<https://cs4fn.blog/2025/01/08/herman-hollerith-from-punch-cards-to-a-special-company/>

Fonti usate nel report

ancestry.com
Herman Hollerith - Ancestry.com
Si apre in una nuova finestra

en.wikipedia.org
Herman Hollerith - Wikipedia
Si apre in una nuova finestra

ibm.com
The IBM punched card
Si apre in una nuova finestra

census.gov
Census Bureau Innovations
Si apre in una nuova finestra

content.govdelivery.com
Disability History Factoid: Herman Hollerith - GovDelivery
Si apre in una nuova finestra

magazine.amstat.org
Herman Hollerith (1860–1929) | Amstat News
Si apre in una nuova finestra

computer-timeline.com
Herman Hollerith - Computer Timeline
Si apre in una nuova finestra

americanhistory.si.edu
Hollerith Tabulating Machine | National Museum of American History
Si apre in una nuova finestra

thehenryford.org
Hollerith Tabulating Machine, 1890 - The Henry Ford
Si apre in una nuova finestra

en.wikipedia.org
1890 United States census - Wikipedia
Si apre in una nuova finestra

britannica.com
Herman Hollerith | Biography, Tabulating Machine, & Facts | Britannica Money
Si apre in una nuova finestra

census.gov
The Hollerith Machine - U.S. Census Bureau
Si apre in una nuova finestra

cs.uah.edu

A Brief History of Computers - UAH

Si apre in una nuova finestra

cacm.acm.org

What Does Digitization Mean, and When Did It Begin? - Communications of the ACM

Si apre in una nuova finestra

ebha.org

the anti-trust case against IBM and Remington Rand in 1932

Si apre in una nuova finestra

mncomputinghistory.com

C-T-R, IBM, and Information Processing before Computers - Minnesota Computing History

Si apre in una nuova finestra

historicalvillage.com.au

The Computing Scale - Caboolture Historical Village

Si apre in una nuova finestra

semiengineering.com

Computing-Tabulating-Recording Company - Semiconductor Engineering

Si apre in una nuova finestra

mlpp.pressbooks.pub

The Business of Computers – History of High Tech - Minnesota Libraries Publishing Project

Si apre in una nuova finestra

americanhistory.si.edu

From Herman Hollerith to IBM | National Museum of American History

Si apre in una nuova finestra

taylorandfrancis.com

Tabulating machines – Knowledge and References - Taylor & Francis

Si apre in una nuova finestra

ibm.com

The origins of IBM

Si apre in una nuova finestra

bornbuffalo.com

Herman Hollerith - Born Buffalo

Si apre in una nuova finestra

gardens.si.edu

Hollerith Family slide collection - Smithsonian Gardens

Si apre in una nuova finestra

ibmresearch600.weebly.com
History - IBM Research
Si apre in una nuova finestra

dchistory.org
Legacy Finding Aid for Manuscript and Photograph Collections - DC History Center
Si apre in una nuova finestra

blogs.loc.gov
How the U.S. Census Drove Computing Technology | Inside Adams
Si apre in una nuova finestra

researchgate.net
Masterminds of Punched Card Data Processing: Herman Hollerith and John Billings
Si apre in una nuova finestra

thoughtco.com
Herman Hollerith, the Inventor of Computer Punch Cards - ThoughtCo
Si apre in una nuova finestra

fi.edu
Case Files: Herman Hollerith | The Franklin Institute
Si apre in una nuova finestra

ethw.org
Early Punched Card Equipment, 1880 - 1951 - Engineering and ...
Si apre in una nuova finestra

cs4fn.blog
Herman Hollerith: from punch cards to a special company – cs4fn
Si apre in una nuova finestra

ebsco.com
IBM Changes Its Name and Product Line | EBSCO Research Starters
Si apre in una nuova finestra

si.edu
From Herman Hollerith to IBM | Smithsonian Institution
Si apre in una nuova finestra

en.wikipedia.org
Punched card - Wikipedia
Si apre in una nuova finestra

ethw.org
Herman Hollerith - Engineering and Technology History Wiki
Si apre in una nuova finestra

mathshistory.st-andrews.ac.uk

Herman Hollerith (1860 - 1929) - Biography - MacTutor Index - University of St Andrews

Si apre in una nuova finestra

hnf.de

Herman Hollerith (1860-1929) - Heinz Nixdorf MuseumsForum

Si apre in una nuova finestra

census.gov

Notable Alumni Herman Hollerith - U.S. Census Bureau

Si apre in una nuova finestra

pmc.ncbi.nlm.nih.gov

The social life of data points: Antecedents of digital technologies - PMC

Si apre in una nuova finestra

columbia.edu

www.columbia.edu

Si apre in una nuova finestra

en.wikipedia.org

Computing-Tabulating-Recording Company - Wikipedia

Si apre in una nuova finestra

uspto.gov

Count me in - USPTO

Si apre in una nuova finestra

visiochart.com

SWOT Analysis of IBM: Strengths, Weaknesses & Opportunities - VisioChart

Si apre in una nuova finestra

devx.com

Herman Hollerith - Glossary - DevX

Si apre in una nuova finestra

cgi.csc.liv.ac.uk

History of Computation - Babbage, Boole, Hollerith

Si apre in una nuova finestra

magazine.columbia.edu

How Herman Hollerith Helped Launch the Information Age - Columbia Magazine

Si apre in una nuova finestra

teachersinstitute.yale.edu

How Computers Have Simplified Accounting - Yale-New Haven Teachers Institute

Si apre in una nuova finestra

ibm.com

The punched card tabulator - IBM

Si apre in una nuova finestra

americanscientist.org

How Herman Hollerith Counted America and the World - American Scientist

Si apre in una nuova finestra

en.wikipedia.org

Tabulating machine - Wikipedia

Si apre in una nuova finestra

ibm.com

The International Time Recording Company - IBM

Si apre in una nuova finestra

cas-usa.com

Scales | CAS Corporation

Si apre in una nuova finestra

americanhistory.si.edu

International Dial Time Recorder Clock | National Museum of American History

Si apre in una nuova finestra

ebay.com

The Computing Scale Co. Countertop Grocery Barrel Scale with bowl | eBay

Si apre in una nuova finestra

Fonti lette ma non usate nel report