

Le prime elaborazioni meccanografiche ed elettroniche dei censimenti demografici in Italia

Giovanni Mainetto

Le conoscenze teoriche e pratiche e gli sviluppi tecnologici che negli USA portarono a fine '800 a un'elaborazione semiautomatica – detta meccanografica – dei censimenti si diffusero rapidamente in tutto il resto del mondo, soprattutto in Europa. Fu solo agli inizi degli anni '30 del XX sec. che vennero fatti propri dall'Istituto Centrale di Statistica di Roma e fu solo dopo la fine della 2da Guerra Mondiale che si affermarono definitivamente. L'articolo presenta una rassegna dei primi tre censimenti demografici elaborati meccanograficamente in Italia, delle prime macchine da spoglio elettromeccaniche e elettroniche utilizzate, dell'organizzazione del lavoro all'Istituto Centrale di Statistica per questi tre censimenti negli anni che videro l'avvento dei primi calcolatori.

Classificazione ACM

Categorie e Descrittori del Soggetto

- Social and professional topics~History of computing;
- Social and professional topics~History of hardware;

Parole Chiave

Tabulating machines, Punched card systems, Information technology, Early Italian census processing

1. Introduzione

Le esigenze belliche della Seconda Guerra Mondiale determinarono quell'indispensabile concentrazione di risorse finanziarie, capacità tecnologiche e “cervelli” eccezionali che permisero di compiere quel rivoluzionario “salto di qualità” che portò alla realizzazione del primo calcolatore elettronico [Randell 1980], quell'elaboratore che Alan Turing nel 1936 aveva prospettato solo in via teorica nel famoso articolo destinato a passare alla storia [Turing 1936]. Ma, prima che vedesse la luce il calcolatore elettronico, la necessità di far fronte ad alcune importanti esigenze di elaborazione di dati utili alle moderne burocrazie degli Stati e alle industrie aveva già portato agli inizi del '900 allo sviluppo di dispositivi d'ingresso e uscita e di primitive macchine da calcolo che, benché dotate di una potenza elaborativa assai inferiore rispetto a quella prospettata dal calcolatore di Turing, erano tuttavia sufficienti a dare soluzione adeguate a problemi applicativi significativi.

Un problema su tutti si era subito posto all'attenzione di scienziati e tecnici fin dalla fine del XIX sec.: lo spoglio “veloce” dei censimenti demografici a partire da quello, alquanto “complesso”, degli USA. Verso il 1890 Herman Hollerith aveva avviato a soluzione questo problema proponendo una tecnologia meccanografica efficiente che prevedeva l'utilizzo di una macchina elettromeccanica da spoglio capace di contare rapidamente e automaticamente delle schede cartacee opportunamente perforate su cui erano stati codificati i dati dei cittadini da censire [Bashe 1986] [Hénin 2010].

La cultura e la tecnologia dei censimenti meccanografici dagli USA si era rapidamente diffusa al resto del mondo, soprattutto all'Europa, dove esistevano le stesse problematiche [Heide 2009]. Ma giunse in Italia, Paese meno industrializzato degli altri Stati europei, solo negli anni '30. E fu solo nell'immediato Dopoguerra che, in virtù degli esiti della 2da Guerra Mondiale, la tecnologia delle macchine da spoglio si diffuse e si affermò definitivamente nel nostro Paese [Hénin 2017].

In questo articolo, nato da una ricerca d'archivio non semplice perché strettamente intrecciata con i tragici eventi bellici che videro la scomparsa di importantissimi strumenti e documenti¹, mostriamo quali furono i primi tre censimenti italiani che vennero elaborati meccanograficamente e elettronicamente dall'Istituto Centrale di Statistica di Roma, quali furono le prime macchine da spoglio elettromeccaniche e elettroniche e quali furono i calcolatori utilizzati a tal fine, e come venne organizzato il lavoro degli addetti a questi primi censimenti automatizzati [ICS 1957].

¹ Un censimento emblematico di quei tragici eventi di cui si è persa completamente traccia negli archivi statistici è il cosiddetto “censimento degli ebrei” svoltosi nel 1938.

L'articolo è organizzato come segue. Nel **Cap. 2**, dapprima forniamo una breve descrizione storica della nascita delle macchine meccanografiche da spoglio e dei primi sviluppi di questa tecnologia innovativa nata negli USA. In seguito, passiamo alla parte italiana della storia, descrivendo la filiale italiana dell'*IBM*, l'azienda erede delle macchine di Hollerith, nella prima metà del secolo scorso. Purtroppo non è stato possibile trovare documentazione storica italiana della ditta che fornì il maggior numero di macchine da spoglio per i primi censimenti demografici in Italia: la *Powers Accounting and Tabulating Machine Co.* La Powers era, come vedremo, la rivale della ditta di Hollerith – che divenne in seguito la famosa *IBM* – usata da parte dell'amministrazione americana nel tentativo di spezzare il monopolio delle macchine di Hollerith. *IBM* e Powers ebbero numerosi conflitti anche legali per i brevetti e per la leadership nel settore, sia negli USA che in altre parti del mondo, ma in Italia convissero fino all'immediato Dopoguerra, almeno per quanto concerne la fornitura delle varie macchine da spoglio usate all'Istituto Centrale di Statistica, l'ente incaricato di svolgere i censimenti demografici.

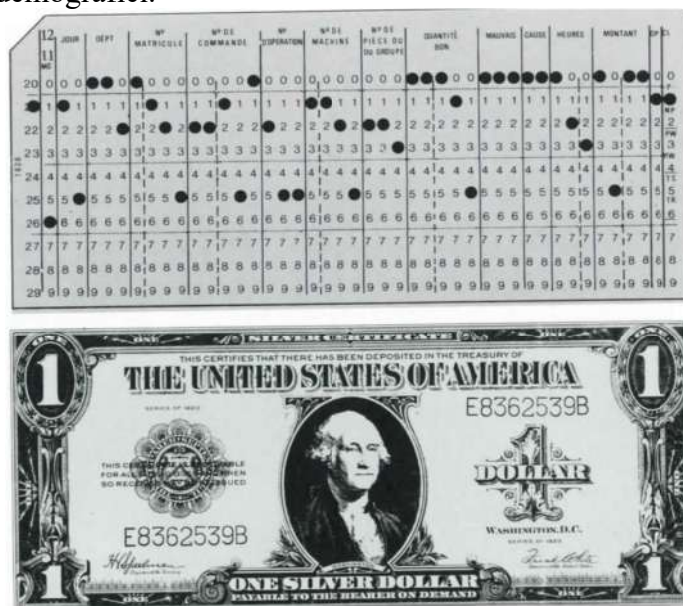


Fig. 1. Scheda perforata

Il **Cap. 3**, è dedicato alle varie fasi dell'organizzazione del lavoro negli anni '30-'50' all'Istituto Centrale di Statistica incentrato sulle schede perforate, la memoria permanente su cui erano registrati i dati delle persone censite. Nel **Cap. 4**, si descrivono tutte le macchine in dotazione all'Istituto Centrale di Statistica negli anni '30 per svolgere i censimenti demografici. In questo periodo all'Istituto prevalsero in numero le macchine fornite dalla ditta Powers. Il **Cap. 5**, È analogo al precedente, ma per un periodo diverso: dal primo Dopoguerra fino a metà degli anni '50 che videro la definitiva affermazione delle macchine da spoglio e da calcolo *IBM*. Il **Cap. 6**, fornisce qualche ulteriore dettaglio sull'elaborazione dei dati nei primi tre censimenti italiani demografici elaborati meccanicamente: quelli svoltisi il 21 Aprile 1931, il 21 Aprile 1936 e il 4 Novembre 1951. Infine, il **Cap. 7**, brevemente conclude fornendo qualche dato statistico di confronto fra le prime elaborazioni meccanografiche dei censimenti basate su schede perforate.

2. La nascita delle macchine da spoglio

2.1 Origini: le prime macchine da spoglio negli USA

Nel XIX sec. l'impulso decisivo allo sviluppo dei precursori dei moderni calcolatori elettronici venne dalla necessità di risolvere un problema strettamente collegato alle basilari esigenze politiche e amministrative degli Stati Uniti d'America, il primo Stato a democrazia rappresentativa con organizzazione federale. Infatti, fin da quando nel 1789 entrò in vigore la prima Costituzione della storia, il *censimento demografico* si trovò alla base della struttura statale sovranazionale statunitense

perché permetteva di articolare con una certa oggettività “scientifica” quella democrazia rappresentativa. E quindi il suo corretto funzionamento era indispensabile per l'accettazione popolare della dimensione federale del nuovo Stato. Ricordiamo che negli USA il numero dei rappresentanti eletti da un singolo Stato federato in un organo federale, come ad es. la Camera dei Deputati, è spesso all'incirca proporzionale al numero degli abitanti dello Stato: più numerosa è la popolazione, maggiore è il numero dei Deputati eletti in rappresentanza di quello Stato. A un certo punto della loro storia, il problema della realizzazione del censimento demografico esplose perché i tempi di conteggio divennero incredibilmente lunghi: non bastava più la sola correttezza!

Si era nell'anno 1880 quando l'elaborazione dei dati del censimento della popolazione svoltosi proprio quell'anno negli USA, anche a causa dell'enorme boom demografico determinato in gran parte dall'impetuosa immigrazione dall'Europa, richiese ben sette anni di conteggi “manuali” prima che il risultato potesse venir comunicato ufficialmente. Quindi, il tempo richiesto dal conteggio degli abitanti fu superiore alla durata del mandato dei Parlamentari! Come risolvere il problema?

La soluzione fu trovata dal geniale assistente di statistica dell'Università della Columbia Herman Hollerith (1860-1929) che il giorno 8 Gennaio 1889 depositò il brevetto di una macchina elettromeccanica in grado di leggere e contare rapidamente schede di cartoncino, perforate secondo un determinato codice ideato dallo stesso Hollerith, mostrando poi i risultati finali del conteggio su un opportuno dispositivo. I fori praticati su una o più schede rendevano permanenti i dati anagrafici del singolo cittadino censito (sesso, età, professione, ecc...), che potevano così essere letti, verificati e contati più e più volte.

Hollerith chiamò la sua macchina elettromeccanica *tabulatrice* (vd. **Fig. 2.**). In **Fig. 1.** viene mostrata una *scheda perforata* dell'epoca, le cui dimensioni erano curiosamente identiche a quelle di un biglietto da un dollaro – allora 187,3mm x 82,5mm. In questo modo, i primi modelli di tabulatrice poterono utilizzare delle cassettoni di legno già presenti “sul mercato” per custodire le schede: le stesse cassettoni usate nelle banche dagli impiegati per raccogliere le banconote da 1\$!

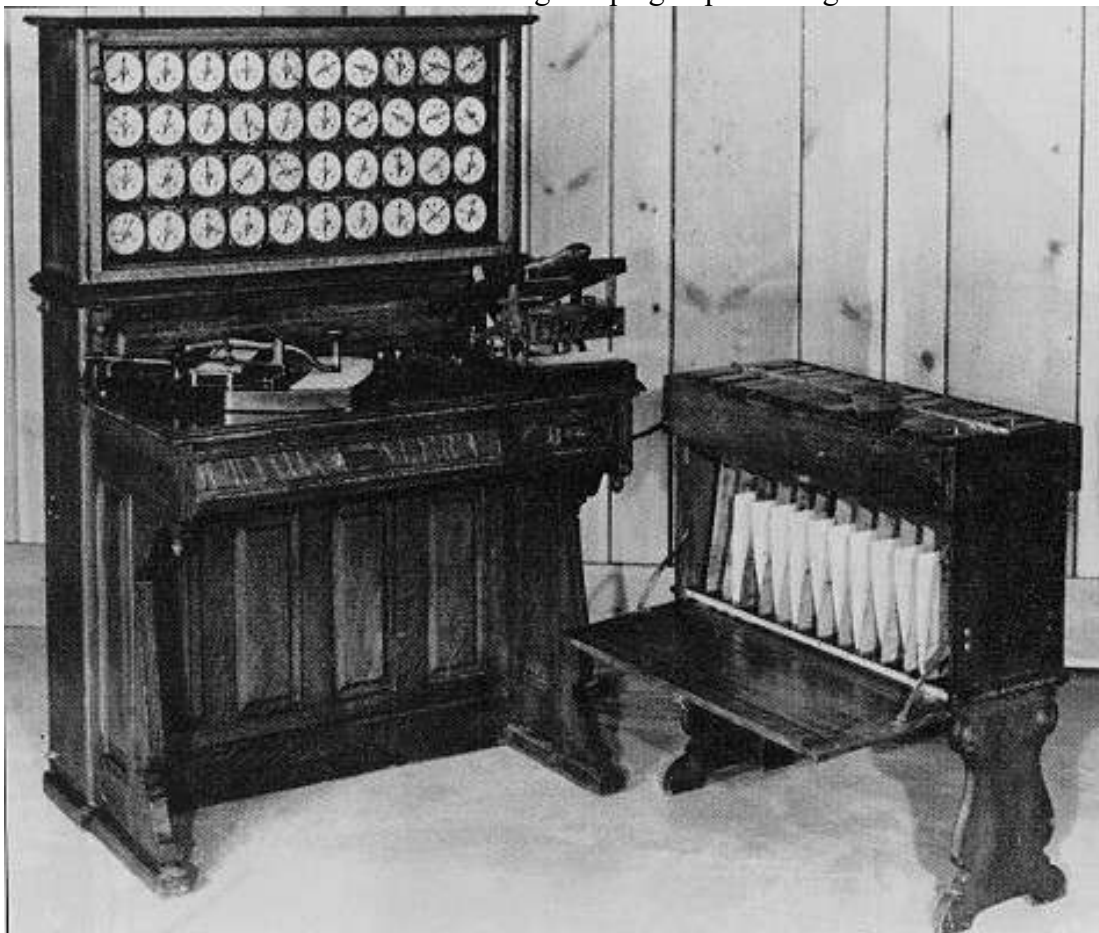


Fig. 2. *Tabulatrice di Hollerith*

I risultati di una *tabulazione* erano mostrati da alcuni ‘contatori’ a forma di orologio visibili nella parte superiore della tabulatrice in **Fig. 2**. Sulla destra della **Fig. 2**, si vede un “*ordinatore*” o “*selezionatrice*” *verticale* delle schede. Sul piano della tabulatrice, sotto le manopole, si trova a sinistra un perforatore di schede pantografico e a destra una stazione di lettura delle schede. Tutti questi dispositivi erano alimentati manualmente con schede perforate, una scheda alla volta, ma la tabulatrice e la selezionatrice erano elettrici.

Quindi, l’apparato a schede perforate di Hollerith era già in grado di eseguire, sia pure in una forma molto semplice determinata dalle limitate capacità offerte dai dispositivi elettromeccanici, le tre operazioni fondamentali necessarie a ogni elaborazione dell’informazione: ‘input’, o introduzione dei dati; ‘elaborazione’ – o trattamento – dei dati, ovviamente con un tipo di calcolo assai primitivo quale è l’incremento; ‘output’, o uscita dei dati.

Per contare e analizzare le informazioni, si poneva manualmente ogni scheda in un apparecchio dotato di una batteria di aghi retrattili: gli aghi venivano fermati quando incontravano il cartoncino, altrimenti passavano laddove era presente un foro nella scheda. Ogni ago che attraversava la scheda finiva in una vaschetta di mercurio, chiudendo così un circuito elettrico. La corrente che passava nel filo andava ad azionare un relè che faceva avanzare di uno scatto l’indice di uno dei contatori a manopola. Inoltre, il contatto elettrico determinava il sollevamento automatico di uno dei coperchi dei serbatoi della selezionatrice: quello corrispondente alla posizione perforata. L’operatore, man mano che i coperchi si sollevavano, riponeva le schede che avevano provocato il contatto entro i relativi serbatoi e richiudeva a mano i coperchi. Alla fine dello spoglio i contatori indicavano così il numero delle schede munite di una data perforazione in una determinata posizione e le schede erano pronte per un passaggio successivo destinato ad analizzare i dati di ciascuno dei sottogruppi ottenuti.

Lo schema di funzionamento del meccanismo di lettura delle schede è mostrato in **Fig. 3**: piccole punte di metallo passano attraverso i buchi delle schede perforate facendo partire un segnale elettrico nel momento in cui si immergono in minuscole vaschette di mercurio presenti sotto la scheda. Finita l’elaborazione, i contatori venivano riportati a zero.

I 40 contatori delle tabulatrici furono in grado di elaborare le informazioni presenti nelle schede che rappresentavano tutte le diverse risposte fornite da ognuno dei 13milioni di nuclei familiari – per un totale di 62.622.250 persone – raccolte nel censimento del 1890. Con queste macchine, i risultati del censimento furono pronti in soli due anni e mezzo, pur essendo la popolazione aumentata da 50 a 63milioni circa rispetto all’indagine precedente.

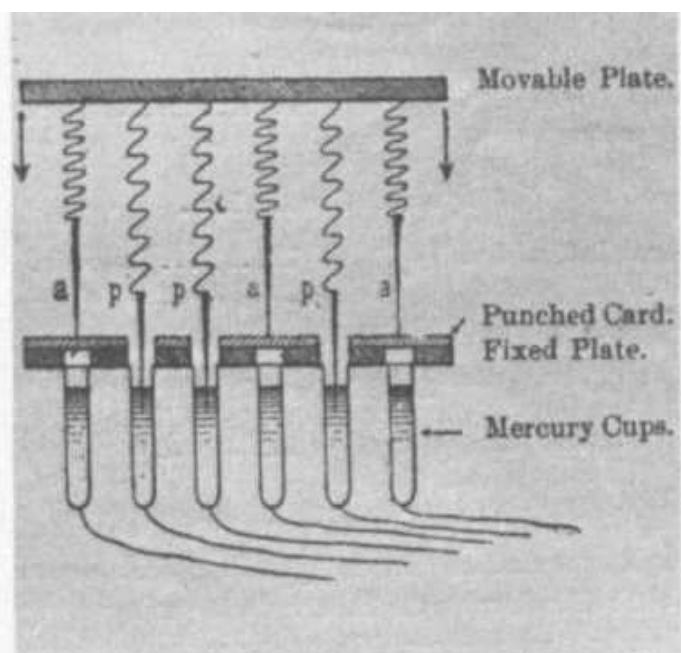


Fig. 3. *Primo meccanismo di lettura della tabulatrice*

Il successo di queste tabulatrici fu immediato e Hollerith divenne noto in tutto il mondo come *l'uomo del censimento*. Nel decennio 1890 le sue macchine furono subito impiegate nei censimenti di Austria, Canada e Norvegia e nel primo censimento in Russia nel 1896.

Anche l'Italia si interessò ben presto alle prime macchine tabulatrici di Hollerith: fin dal 1894 il suo uso fu temporaneamente sperimentato dalla Direzione Generale della Statistica a Roma. Ma le prime macchine di Hollerith – prodotte dalla ditta *C-T-R* – giunsero in via definitiva in Italia solo nel 1914, acquistate dalla Pirelli e dall'INA.

Hollerith nel frattempo aveva prima fondato nel 1896 una società per lo sfruttamento della sua invenzione che aveva chiamato *Tabulating Machine Company*. Questa società fu poi venduta nel 1911 alla *International Time Recording and Computing Scale*, dando luogo alla *Computing-Tabulating-Recording Co.*, nota con il già citato acronimo *C-T-R*. Hollerith per la vendita delle sue azioni ricevette più di 1 milione di dollari, un ottimo salario come consulente della *C-T-R* e un suo laboratorio a Washington D.C. dove, come ben specificato nel suo contratto, poteva essenzialmente fare ciò che voleva e quando voleva.

Parallelamente a questi sviluppi, l'ufficio governativo degli USA preposto ai censimenti - il *Bureau of Census*, anche a causa di conflitti con Hollerith per gli esosi canoni di affitto delle macchine tabulatrici della *TMC* che portarono nel 1905 alla cancellazione dei contratti di affitto annuali in essere, decise in quello stesso anno di dar vita al *Census Machine Shop*. Convinse tre ingegneri della *TMC* a far parte di quell'ufficio e annunciò l'intenzione di voler sviluppare in proprio macchine tabulatrici per il censimento. Nel 1907, il *Census Machine Shop* assunse James Powers, un prolifico inventore, a cui dette l'incarico di costruire delle macchine tabulatrici a schede perforate per il censimento del 1910. Fu così nel 1911, Powers fondò la *Powers Accounting and Tabulating Machine Co.*, società destinata a diventare un rivale di successo della *TMC* con una politica di intelligenti sviluppi in grado di migliorare le funzionalità presenti nelle macchine di Hollerith. Con fusioni successive, specialmente con la *Remington Typewriter*, la società – di cui un successivo presidente sarà James Henry Rand (1887-1968) – diverrà nel 1927 la *Remington Rand*, destinata a svolgere un importante ruolo nei primi censimenti meccanografici italiani.

2.2 Dalle macchine da spoglio ai primi calcolatori IBM in Italia

Abbiamo già accennato al fatto che le prime macchine tabulatrici prodotte dalla *C-T-R* giunsero in via definitiva in Italia nel 1914, proprio nell'anno in cui Thomas Watson assunse la direzione di una società che già vantava un fatturato di 4 milioni di dollari e aveva 1346 dipendenti. Cinque anni dopo, nel 1919, anche la FIAT e il Banco di Napoli vollero sperimentare queste nuove e, all'epoca, rivoluzionarie macchine elettromeccaniche. Ma l'uso della nuova tecnologia rimase episodico, e le macchine tabulatrici inventate da Hollerith dovettero aspettare ancora parecchi anni prima di venire regolarmente impiegate in Italia.

Solo nel 1927 le vendite divennero regolari e continuative, tanto che il personale addestrato per vendere e fornire assistenza alle macchine di Hollerith in Italia diventò stabile. Il primo cliente delle macchine di Hollerith fu il Ministero dei Trasporti e in particolare le Ferrovie dello Stato che ordinarono macchine perforatrici da utilizzare per il controllo dell'inventario [Sommi 1991].

Fin dal 1924, la statunitense *C-T-R* aveva cambiato il suo nome in *International Business Machines*, ma fuori dagli USA l'acronimo *IBM* impiegò del tempo ad affermarsi. Così come era avvenuto in Francia nel 1920, anche in Italia il nome adottato per la società era una traduzione nella lingua domestica del nome originale della casa madre: *Società Internazionale Macchine Commerciali* (*SIMC* – lo stesso acronimo usato per la sorella francese). La *SIMC* nel 1928 aprì nel centro di Milano un ufficio con uno staff di 11 persone, e, visto che gli affari decollarono subito, poco dopo un secondo ufficio venne aperto a Roma già nel 1930.

Dopo il Ministero dei Trasporti, le prime macchine elettromeccaniche a schede perforate della *SIMC* e della *Powers* furono impiegate per l'elaborazione dei dati del censimento demografico da parte dell'Istituto Centrale di Statistica nel 1931 e, successivamente, nel 1936. Grazie alle nuove tecniche, gli italiani poterono sapere, in un lasso di tempo fino ad allora impensabile per la sua

brevità, che il 21 Aprile del 1931 – giorno del censimento – il numero totale di cittadini italiani di età superiore ai 90 anni era esattamente 10522, e che 63 fra loro avevano più di 100 anni. Questi dati furono pubblicati dal quotidiano *Il Popolo d'Italia* il 12 Novembre 1933. Il completamento dell'elaborazione dei dati del censimento in soli due anni rappresentò un miglioramento significativo dei tempi se paragonato con quello richiesto dall'allora tradizionale elaborazione manuale. Per questi primi censimenti demografici meccanografici le macchine SIMC furono usate principalmente per il rifacimento di schede errate: furono 11 le duplicatrici elettriche *mod. 016* in dotazione all'Istituto. Le *duplicatrici SIMC mod. 016* perforavano schede a 80 colonne, perciò quelle acquisite dall'Istituto dovettero essere modificate in modo da poter perforare allo stesso modo delle macchine Powers schede a 45 colonne. 20 furono le *perforatrici SIMC a mano mod. 001* acquisite dall'Istituto Centrale di Statistica nel periodo che va dal 1931 al 1936.

Gli anni '30 furono il periodo in cui l'utilizzo di *EAM (Electric Accounting Machines*, come venivano chiamate per distinguerle dall'altra linea di prodotti venduti dalla *SIMC*) prese definitivamente piede e si consolidò. Nel 1933 ebbe luogo il primo corso per rappresentanti di vendita, a conferma del fatto che il commercio, e quindi il team di vendite, stava crescendo.

Un ulteriore segno che gli affari per la *SIMC* apparivano promettenti in Italia fu la decisione di aprire una linea di produzione nel Paese. Nel 1934 la prima attività produttiva ebbe inizio in Via Giambellino a Milano. Si cominciò a produrre macchine a schede perforate e ordinatrici. Nello stesso anno la compagnia cambiò nome in *Hollerith Italiana S. A.*, e il 10 Marzo 1935 il direttore Vuccino posò la prima pietra dell'edificio contenente il primo impianto di produzione in Via Tolmezzo a Milano. Quello fu il primo e per lungo tempo l'unico edificio posseduto dalla IBM in Italia. La politica della compagnia, infatti, era quella di non considerare come opportunità gli investimenti immobiliari, tranne quelli che riguardavano i siti di produzione. Tutti gli altri spazi che servivano alla compagnia per realizzare le proprie attività commerciali dovevano trovar posto in edifici affittati.

Il nome della compagnia fu cambiato di nuovo nel 1939. Divenne *Watson Italiana S. A. Nazionale Macchina Aziendale*, dove i termini Italiana e Nazionale furono una concessione alle sensibilità del Governo fascista, così da rendere più accettabile la presenza di un nome straniero.

Nel 1940 *Watson Italiana* contava 51 venditori EAM e aveva raggiunto un totale di 309 dipendenti. La Seconda Guerra Mondiale produsse anche per la *Watson Italiana S. A.* molti problemi, così come avvenne per tutte le filiali presenti negli altri Paesi europei: problemi logistici, per recapitare, mantenere e far produrre i vari macchinari affittati ai clienti. Un inconveniente particolarmente significativo fu la mancanza di materiale di buona qualità adatto alla produzione delle schede.

Un curioso effetto della guerra fu la conversione del prato all'inglese intorno all'impianto di Via Tolmezzo in un orto preposto a fornire la caffetteria della compagnia con verdure fresche!

Lo stato di guerra non aiutò l'andamento della compagnia e quando nel 1945 la guerra ebbe termine il numero di clienti in Italia era sceso a 40, mentre il numero di dipendenti era 323. Ma dopo la fine della Guerra, seguì un periodo tumultuoso di ripresa della ricerca e degli sviluppi non solo per i tradizionali macchinari a schede, ma anche per la nuova tecnologia innovativa basata sui circuiti elettronici. Si iniziò nel 1946 con il primo calcolatore elettronico dotato di valvole e proseguì nell'era dei transistor. Tre anni dopo la fine della guerra, nel 1948, i clienti IBM in Italia erano più di 60, nel 1949 circa 80 e raggiunsero i 150 nel 1950. Subito dopo la fine della guerra, nel 1946 l'impianto di Via Tolmezzo fu allargato, e un ulteriore ingrandimento ebbe luogo nel 1950, e venne aumentata la gamma di macchinari prodotti. Nel 1947 furono aperti nuovi uffici IBM a Genova e a Venezia, e nel 1948 a Firenze e Napoli. Nel 1947 il nome della compagnia fu di nuovo cambiato in *IBM Italia, International Business Machines of Italy S.p.A.* e rimase tale fino agli anni '90.

L'entusiasmo per la ricostruzione dell'economia italiana dopo le distruzioni belliche determinò nell'intero Paese la crescita di nuovi interessi e aprì nuovi settori industriali e commerciali all'automazione. Quando la dittatura fascista terminò, le municipalità italiane dovettero organizzare la democrazia rappresentativa e quindi far fronte all'organizzazione delle elezioni e dei servizi demografici connessi. Questo fu uno dei motivi per cui le municipalità delle più grandi città si

dotarono di macchinari a schede perforate. Nel 1946 la DOXA, un'azienda specializzata in sondaggi, condusse un'indagine sul Trattato di Pace che fu capace di elaborare in pochi giorni, usando macchinari a schede perforate, i dati raccolti da 300 intervistatori sparsi per l'Italia.

Nel 1947 la Banca Commerciale Italiana, che nel 1939 aveva iniziato l'automazione delle buste paga e la gestione dei conti correnti e che aveva installato nel 1941 una tabulatrice IBM 405 specializzata, riprese su maggior scala i suoi programmi preguerra e istituì un centro a Parma dove fu centralizzata la contabilità e il controllo delle 240 filiali italiane. Nello stesso anno la Dalmine, la compagnia che produceva acciaio nell'Italia settentrionale, iniziò a usare equipaggiamento IBM per la sua contabilità. Lo stesso fece la Motta nel 1948. Sempre nel 1948 fecero la loro apparizione le macchine IBM all'Istituto Centrale di Statistica, *noleggiate* per far fronte alla necessità di lavorazione statistica del commercio con l'estero. Questo gruppo iniziale di macchine IBM a 80 colonne era costituito da; 4 *duplicatrici*, 3 numeriche mod. 116 e una alfanumerica mod. 131, 2 *verificatrici* automatiche mod. 155, una *tabulatrice* mod. 405, 2 *selezionatrici contatrici* mod. 075 e 1 *inseritrice* mod. 077.

Alla fine del 1950 i clienti italiani di IBM erano circa 150, gli impiegati 716, dei quali 476 nell'impianto di produzione, e il fatturato della compagnia aveva raggiunto 1,4miliardi di Lire.

Gli anni '50 videro l'introduzione dei calcolatori elettronici in Italia, ma il principale mercato e fatturato dell'IBM Italia rimase legato alle tradizionali macchine a schede perforate per la contabilità: le cosiddette macchine UR (Unit Record). Nel 1952 il macchinario IBM in dotazione all'Istituto Centrale di Statistica fu potenziato con una seconda serie completa di macchine costituita da: 75 *perforatrici* e 65 *verificatrici* dei modelli già citati, 7 *selezionatrici* di cui 5 elettroniche mod. 082 e 2 mod. 080, 1 *inseritrice* mod. 077, 2 *tabulatrici alfanumeriche* mod. 405 collegate con 2 *multiperforatrici* mod. 513 e 6 *macchine statistiche* elettroniche MSE-101, collegate alle *macchine riepilogative* mod. 524.

Sempre nel 1952 IBM annunciò il 701, il suo primo calcolatore elettronico in produzione progettato espressamente per il calcolo scientifico. Fu seguito nel 1953 dal 702, orientato al mercato commerciale, e dal 650: un prodotto intermedio fra i due precedenti sia in dimensione (e costo) che nello spettro di applicazioni che poteva supportare, che spaziavano dalla contabilità generale alle applicazioni scientifiche. Questa macchina fu quella che attrasse l'interesse del mercato europeo. Il primo di questi calcolatori venne installato a Parigi nel 1955 in occasione dell'apertura del Centro Scientifico Europeo. Due anni dopo, nel 1957, due calcolatori come questi vennero installati in Italia, e i clienti furono la Dalmine, cliente fin dal 1947, e la Banca d'Italia, l'autorità bancaria italiana.

L'IBM 704 e 705, successori dotati di significativi incrementi di prestazioni rispettivamente del 701 e del 702, furono annunciati nel 1954. La loro prima installazione in Italia ebbe luogo nel 1958. La 704, una macchina a vocazione scientifica, fu installata in un'azienda non propriamente scientifica quale era la RAI, la compagnia di trasmissione televisiva nazionale che aveva iniziato nel 1954 le trasmissioni TV. Il 705 andò invece al Banco di Roma che fu la prima azienda in Europa a dotarsi di questo calcolatore.

Alla fine del 1958 c'erano in Italia non più di 10 calcolatori elettronici, mentre i centri che utilizzavano macchine per la contabilità a schede perforate (UR) erano circa 700. L'assemblaggio di questa linea di prodotti avveniva nell'impianto di Via Tolmezzo, che era andato crescendo nel tempo e che fu ingrandito nuovamente nel 1958. Quest'ultimo ingrandimento fu accompagnato da un rinnovo completo dei locali, per cercare di soddisfare le crescenti richieste del mercato. L'area di produzione totale coperta era divenuta di 17000 metri quadri dagli originali 2000. Nel 1958 il personale in organico aveva raggiunto il numero di 883 dipendenti.

3. Lo spoglio meccanografico all'Istituto Centrale di Statistica

Quando a Roma venne istituito nel 1926 l'Istituto Centrale di Statistica (ICS), il potere politico dell'epoca impose al nuovo massimo organo statistico italiano un celere, preciso e tempestivo ritmo

di lavorazione e di elaborazione dei dati statistici. Per ottenere tutto questo ben presto fu chiaro che dovevano essere utilizzate le macchine da spoglio inventate da Hollerith.

Dalla fine del sec. XIX, le prime macchine da spoglio “modello” Hollerith, descritte in precedenza, erano enormemente progredite e diventate assai più veloci e affidabili. Erano stati introdotti dei dispositivi per l'alimentazione delle schede, in modo che queste entrassero automaticamente una dopo l'altra nel dispositivo di lettura e andassero meccanicamente a collocarsi da sole nelle caselle corrispondenti alle posizioni perforate. Inoltre, la velocità delle macchine era andata sempre più aumentando e a un certo punto le operazioni di selezione e conteggio erano state separate costruendo due tipi di macchine distinte: le *selezionatrici*, prevalentemente adibite all'ordinamento delle schede o al loro raggruppamento in categorie omogenee, e le *tabulatrici*, con lo scopo di contare i dati statistici e di totalizzare le informazioni codificate nelle schede perforate stampando i risultati in appositi prospetti. Da qui ebbe origine il termine *spogli meccanografici* attribuito agli spogli eseguiti con macchine statistiche elettromeccaniche a schede perforate.

Alle macchine *perforatrici*, *selezionatrici* e *tabulatrici* fecero poi seguito le *verificatrici*, le *riproduttrici*, le *calcolatrici*, le *riepilogatrici*, le *inseritrici*, le *traduttrici*, e altre macchine capaci di svolgere in tempi rapidi varie funzioni necessarie al buon funzionamento dell'Istituto.

3.1 La scheda perforata a 45 colonne

La scheda è l'elemento essenziale per la memorizzazione permanente dei dati nel sistema di spoglio meccanografico. Nel periodo che prenderemo in esame all'Istituto Centrale di Statistica erano in uso solo schede a 45 colonne.

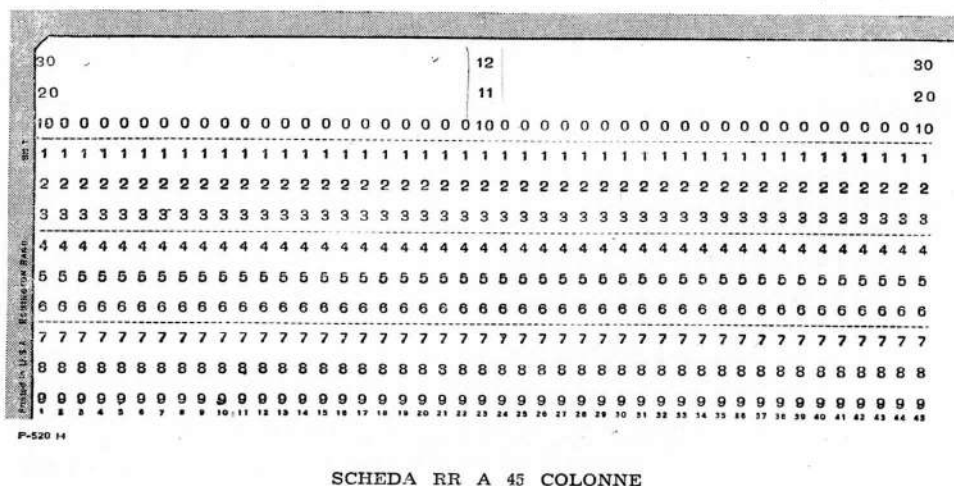


Fig. 4. Scheda a 45 colonne

Queste schede erano confezionate con cartoncino uniforme perfettamente levigato, tagliate nell'angolo superiore sinistro per dare la possibilità di controllare se le schede erano tutte poste nello stesso senso verificando che non ce ne fosse qualcuna rovesciata. Le schede avevano dimensioni standardizzate: lunghe 187mm e alte 82,5. Lo spessore era variabile compreso tra mm. 0,16 e 0,18.

Se esaminiamo la scheda a 45 colonne riportata in Fig. 4., vediamo che essa è costituita da 10 righe di numeri ad una sola cifra tutte eguali fra loro. Nella prima riga è stampata sempre la cifra 0, nella seconda la cifra 1, e così via fino alla decima riga costituita tutta da cifre 9. La disposizione delle cifre è fatta in maniera che ciascuna colonna sia costituita dalle prime dieci cifre decimali.

Sotto la decima riga sono stampati in caratteri più minuti i numeri da 1 a 45 per dare la possibilità di individuare facilmente, durante la lavorazione, la posizione delle singole colonne.

Sul bordo superiore della scheda, al centro di uno spazio bianco, figurano stampati i numeri 11 e 12 così da lasciar capire che ci possono essere altre due righe di numeri “a due cifre”. Il totale delle

righe è quindi 12, e visto che le colonne sono 45 è possibile perforare la scheda in 540 posizioni univocamente individuate dal punto di incrocio fra righe e colonne.

Le informazioni da registrare tramite perforazioni potevano essere numeriche e alfabetiche. Di solito le registrazioni alfabetiche si ottenevano mediante la combinazione di due o tre fori sulla stessa colonna.

3.2 Fasi dello spoglio meccanografico

Lo spoglio meccanografico aveva inizio allorchè i moduli di rilevazione di un censimento, debitamente compilati in ogni loro parte e perfettamente revisionati, venivano consegnati al servizio meccanografico dell'ICS.

Le informazioni rilevate erano sia numeriche che alfabetiche. Per facilitare l'elaborazione dei dati, e per ridurre il numero di colonne da utilizzare sulle schede perforate, si cercava di ridurre al minimo le informazioni alfabetiche codificandole opportunamente mediante informazioni numeriche. Un esempio banale di codifica molto usata all'epoca era quello dei giorni della settimana che potevano essere codificati con le cifre decimali rappresentanti i primi sette numeri naturali: da 0 a 6. L'operazione che faceva corrispondere alle informazioni alfabetiche rilevate dei numeri convenzionali fissati in base a determinate regole prese il nome di *codificazione*, ed era questa la prima fase dello spoglio. Dopo questa prima fase ne seguivano altre tre. Si potevano quindi distinguere le seguenti quattro fasi nello spoglio meccanografico:

1-ma fase – *Codificazione*

2-nda fase – *Perforazione*

3-rza fase – *Verifica*

4-rta fase – *Selezione e Tabulazione*

La selezione e la tabulazione erano riunite in un'unica fase poiché lo spoglio si componeva di varie e alterne fasi di selezione, tabulazione e operazioni ausiliarie.

Codificazione.

La codificazione dell'informazione consisteva nella trasformazione delle informazioni alfanumeriche contenute nei moduli di rilevazione in numeri interi nonnegativi decimali. Essa presentava un duplice vantaggio: riduceva lo spazio usato nelle schede per memorizzare l'informazione, e, conseguentemente, aumentava la velocità di elaborazione dello spoglio.

Matematicamente la codificazione consisteva nel far corrispondere biunivocamente a insiemi finiti di valori assunti in un qualche dominio un insieme limitato di numeri interi, solitamente positivi, varianti in un *intervallo* chiuso compreso fra un minimo e un massimo. Il dominio di partenza poteva essere di cardinalità assai limitata, sia di natura alfabetica – ad es. i giorni della settimana, lo stato civile, il titolo di studio – che di natura numerica – ad es. l'anno di nascita. In questo caso si stabiliva una corrispondenza biunivoca fra i valori del dominio di partenza e quelli dell'intervallo di arrivo: fra 1 e 7 per i giorni della settimana, fra 1 e 199 per l'anno di nascita (un intervallo di 200 posizioni dovrebbe bastare a codificare anche l'età dei più longevi!). Se viceversa il dominio di partenza poteva avere una cardinalità piuttosto ampia, allora era necessario valutare la possibilità di partizionare opportunamente il dominio di partenza, raggruppando così vari valori in un'unica partizione. Naturalmente questa operazione era funzione delle esigenze elaborative e di precisione necessarie perché facendo corrispondere un solo intero a tutti i valori di una partizione, anziché a ogni singolo valore del dominio di partenza, si guadagna spazio e tempo, ma si perde precisione. Ad es. se il dato da codificare era il numero di abitanti dei Comuni italiani e la statistica richiesta era approssimata, poteva risultare utile partizionare gli abitanti in pochi intervalli del tipo: Comune fino a 5000 abitanti, da 5001 a 10000, da 10001 a 20000, ..., da 50001 a 100000, ..., più di 1 milione.

Perforazione.

Era la fase del lavoro in cui le informazioni codificate venivano registrate mediante fori praticati sulle schede.

Negli anni '30 esistevano perforatrici che permettevano la registrazione di dati esclusivamente numerici e perforatrici alfanumeriche che consentivano la trasformazione in opportuni fori sulle schede delle informazioni alfabetiche e numeriche. Le perforazioni di una lettera dell'alfabeto davano luogo a due o tre fori sulle schede, in funzione del sistema di codifica utilizzato.

Esistevano macchine perforatrici che stampavano automaticamente sulla scheda le cifre e le lettere perforate, permettendo l'immediata lettura degli elementi alfanumerici corrispondenti alle perforazioni. Queste macchine, dette *perforatrici-traduttrici*, erano molto utili per la formazione degli schedari e per il controllo a vista delle informazioni registrate su una scheda.

Prima di iniziare la perforazione occorreva decidere come suddividere la scheda in zone costituite da una o più colonne per memorizzare le informazioni oggetto di spoglio. Questo studio prendeva il nome di *costruzione del tracciato scheda*. Nel definire le zone del tracciato della scheda era necessario tener presente l'estensione massima in numero di caratteri alfanumerici delle informazioni che poteva assumere una singola zona.

Il documento che fissava le zone o le colonne destinate alla registrazione delle varie informazioni da registrare su una scheda si chiamava *piano di perforazione*. Si fa notare che la perforazione era un'operazione manuale di estrema importanza che richiedeva, per le indagini di massa, molto tempo e molte unità di personale.

Verifica.

Era la fase dello spoglio meccanografico volta ad accertare l'accuratezza delle operazioni di perforazione compiute sulle schede, eliminando gli eventuali errori commessi dagli operatori. Era necessario rivedere e perfezionare il materiale in maniera che le schede giungessero alle selezionatrici e tabulatrici con una corretta registrazione delle informazioni da elaborare.

Il metodo di verifica più usato era tramite il cosiddetto "collazionamento" delle notizie registrate sui moduli di rilevazione e ottenute mediante interpretazione delle informazioni registrate sulle schede. Il collazionamento non era in pratica null'altro che il confronto delle informazioni presenti nei moduli di rilevazione con quelle memorizzate nelle schede.

Esistevano poi le macchine dette *verificatrici*, che nel primo periodo di nostro interesse – gli anni '30 del '900 – furono poco alla volta eliminate, per poi riemergere nei censimenti del Dopoguerra.

Selezione e tabulazione.

Le schede, dopo essere state perforate e verificate, passavano alla selezione e alla tabulazione per essere sottoposte a un complesso di passaggi che conducevano alla stampa delle tavole contenenti i risultati finali delle elaborazioni.

Prima di iniziare il lavoro di selezione e tabulazione, le tavole venivano attentamente esaminate al fine di stabilire un ordine graduale di lavorazione che desse in generale la precedenza a quelle tavole che conducevano a risultati basilari, utili per un riscontro con risultati parziali o generali ottenuti dalle successive elaborazioni.

Fissato l'ordine di produzione delle tavole, veniva stabilito, tavola per tavola, l'ordine di selezione delle varie zone della scheda, così da giungere ai raggruppamenti che si voleva ottenere con il minor numero possibile di passaggi nella macchina selezionatrice.

Il documento che fissava l'ordine di lavorazione delle tavole, e, per ogni tavola, l'ordine secondo il quale le colonne dovevano essere classificate si chiamava *piano di selezione e tabulazione*.

Sulla base dell'ordine di lavorazione fissato dal suddetto piano, le schede subivano tanti passaggi nella macchina selezionatrice quante erano le colonne delle zone della scheda che si dovevano esplorare.

Ottenuti, con la macchina selezionatrice, i raggruppamenti delle schede, secondo i caratteri comuni voluti e nell'ordine previsti dal piano di tabulazione, si procedeva al passaggio di tali schede nella macchina tabulatrice che aveva la duplice funzione di elaborare automaticamente i dati necessari alla formazione dei prospetti e di provvedere, nel contempo, alla stampa dei risultati.

4. I mezzi meccanografici negli anni '30 dell'Istituto Centrale di Statistica

4.1 Le macchine da spoglio nel periodo 1926-43

Il 1931 è l'anno in cui per la prima volta in Italia lo spoglio dei dati del censimento demografico fu ottenuto per mezzo di macchine perforatrici e selezionatrici con schede perforate, quelle a 45 colonne. Ciò fu possibile per la comprovata capacità di tali macchine a assolvere egregiamente i lavori di spoglio, nonché per la adeguata attrezzatura di cui l'ICS era dotato.

Infatti, nel sessennio che intercorse fra il 1926, anno di fondazione dell'Istituto Centrale di Statistica, e il 1931, epoca di effettuazione del VII censimento demografico, l'Istituto aveva costituito una provvista di ben 42 macchine da spoglio a schede perforate così ripartite:

- a) 20 perforatrici a mano;
- b) 15 perforatrici elettriche;
- c) 6 selezionatrici;
- d) 1 tabulatrice.

Inoltre, all'ICS vi erano 14 classificatrici March che, pur consentendo una lavorazione *semiautomatica* e cioè non completamente automatica e piuttosto antiquata, continuavano ad essere utilizzate nelle operazioni di spoglio delle elaborazioni statistiche per i nati e i matrimoni.

Nel suddetto periodo dei sei anni, l'ICS operò non solo per accrescere la dotazione di macchine da spoglio, ma anche per migliorare la qualità di quelle esistenti. Una vecchia selezionatrice di modello antiquato funzionante alla modesta velocità di 6000 schede/ora fu definitivamente eliminata dall'impianto, alcune classificatrici March furono perfezionate con il montaggio di un motore elettrico che ne migliorava le prestazioni, a altre selezionatrici fu applicato un contatore per il conteggio delle schede che affluivano nella casella di scarto, etc.

Il macchinario del 1931 veniva considerato solo una premessa necessaria per far fronte ai sempre maggiori e pressanti compiti dell'Istituto. E infatti, proprio nel periodo 1932-34, quando ebbe luogo lo spoglio del VII censimento demografico, l'impianto meccanografico prese una ancor più sostanziale consistenza. Nel 1932, con l'inizio dei lavori di spoglio del censimento, le *perforatrici* elettriche furono portate a 47 di cui 36 di tipo Powers e 11 di tipo Hollerith, che divennero 59 nel 1933, e 61 nel 1934; le *selezionatrici* contatrici dalle 6 del 1931 divennero 14 nel 1932, 16 nel 1933 e 23 nel 1934; nel frattempo una seconda *tabulatrice Powers mod. 2* si aggiunse a quella preesistente del 1931 che era anch'essa una Powers ma *mod. 1*.

Nell'anno 1934 il complesso delle macchine da spoglio in dotazione al settore "selezione e tabulazione" dell'ICS si era molto ingrandito e presentava la seguente consistenza:

- 21 perforatrici a mano;
- 61 perforatrici elettriche di tipo Powers e Hollerith;
- 23 macchine selezionatrici contatrici Powers: 2 mod. 220 e 21 mod. 221;
- 1 macchina multiperforatrice (gang-punch) Powers;
- 1 macchina tabulatrice mod. 1 Powers;
- 1 macchina tabulatrice mod. 2 Powers;
- 20 macchine classificatrici March.

Con il complesso meccanografico sopra descritto l'Istituto Centrale di Statistica eseguì lo spoglio del censimento della popolazione del 1931.

Nel 1936, in vista dell'inizio dei lavori dell'VIII censimento della popolazione, il complesso delle macchine da spoglio fu allargato con la provvista di 80 macchine verificatrici a mano e con l'acquisto di altre 4 macchine perforatrici elettriche e di 5 selezionatrici contatrici. Le macchine verificatrici vennero, negli anni successivi, eliminate dall'impianto. Con questa dotazione di macchine da spoglio fu effettuato il censimento demografico del 1936 e vennero elaborate molte altre importanti statistiche (1938) fra cui il tristemente famoso "censimento degli ebrei" nel periodo Agosto-Novembre 1938. Con l'easurirsi dei lavori di censimento della popolazione del 1936, furono intensificati i passaggi delle statistiche correnti dalle macchine da calcolo a quelle delle macchine a schede perforate in modo crescente fino al 1940. Oltre al citato censimento degli ebrei

del 1938, che appunto fu elaborato con l'ausilio di macchine a schede perforate, nel 1940 furono eseguiti gli spogli delle statistiche dei fallimenti, degli ammassi agrari, del bestiame bovino e dei raduni bovini. Nel 1941 venne fatto un tentativo di spoglio dei dati relativi alle industrie chimiche rilevati in occasione del censimento industriale e commerciale 1937-40; tentativo che venne ripetuto nel 1942 per le industrie meccaniche.

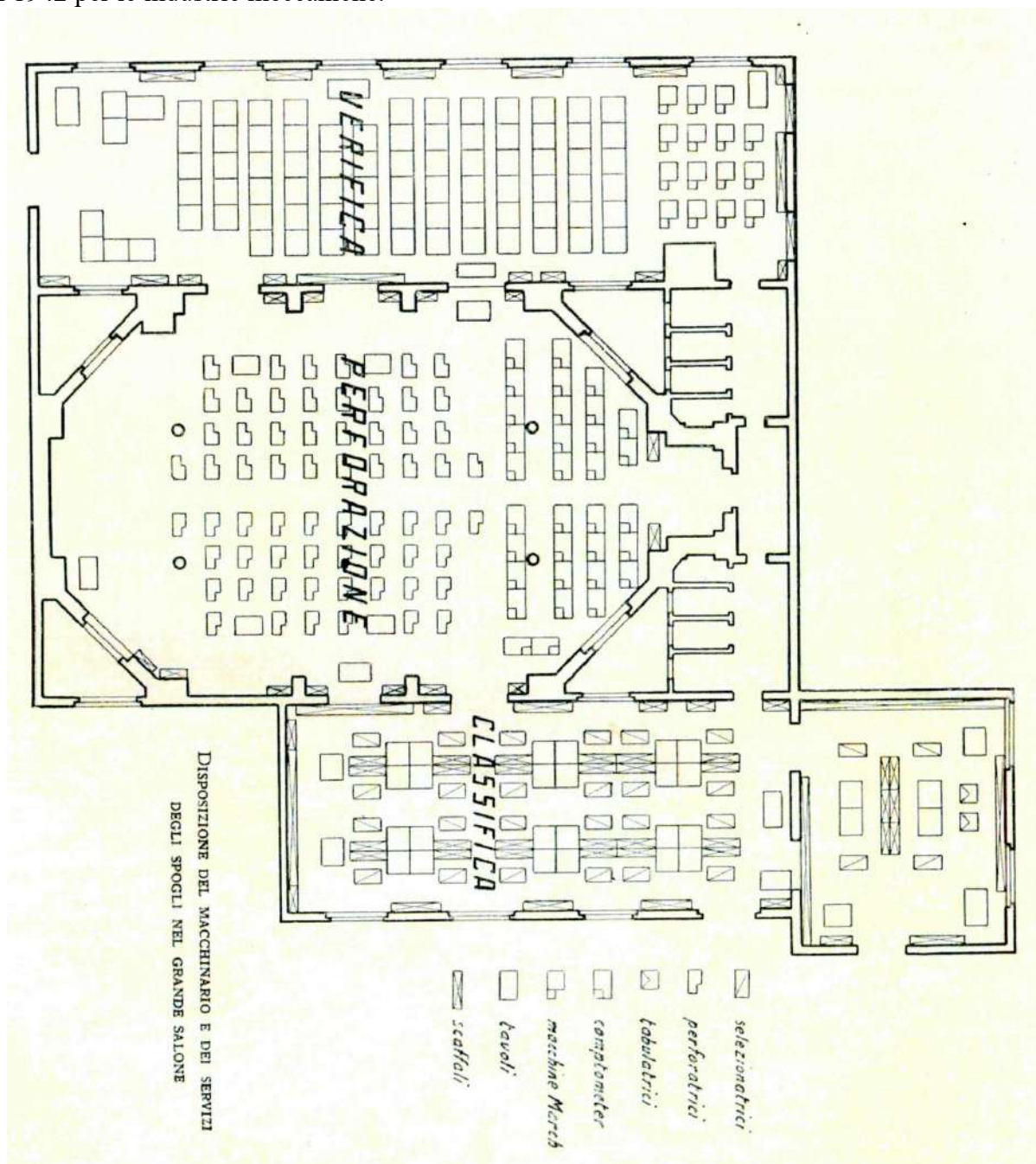


Fig. 5. *Disposizione macchine da spoglio nel Salone Grande dell'ICS (1936)*

Le vicende connesse alla Seconda Guerra Mondiale ovviamente ebbero ripercussioni sfavorevoli sulle attività dell'Istituto che venne a trovarsi in condizioni di lavoro sempre più difficili con il procedere degli eventi bellici. La declinante attività dell'Istituto toccò il fondo nel 1943 col trasferimento al Nord dei servizi, compreso quello degli spogli meccanografici. Tutte le macchine da spoglio furono trasferite nell'Italia Settentrionale senza peraltro trovarvi alcuna pratica applicazione.

La dotazione di macchine all'ICS rimase sostanzialmente invariata fino al termine della Seconda Guerra Mondiale.

4.2 Verifica con le macchine perforatrici a mano

In occasione del censimento demografico del 1936 l'Istituto acquistò 80 macchine verificatrici a mano dette *Pallotta* dal nome della ditta costruttrice (Fig. 6).

Il funzionamento della macchina verificatrice era pressoché identico a quello delle perforatrici a mano, con la differenza che premendo i tasti non si abbassava un punzone che forava la scheda, ma si abbassava un ago che esplorava la scheda. Se fra il tasto premuto e la perforazione originale esisteva una discordanza o vi era l'omissione di un foro, la cremagliera si bloccava. L'operatore allora doveva premere un tasto con il quale si azionava un dispositivo che permetteva di fare, in corrispondenza della colonna errata, un segno colorato e inoltre faceva avanzare il carrello di una colonna. L'operatore, una volta che aveva terminato la verifica della scheda, si accertava che i fori delle colonne contrassegnate con il segno colorato fossero effettivamente errori di perforazione. Le schede errate erano estratte e passate a uno speciale settore di rifacimento delle schede errate.



Fig. 6. Verificatrice manuale Pallotta

4.3 Perforatrici elettriche

Quando fu fondato l'Istituto Centrale di Statistica nel 1926, questo provvide all'acquisto di due macchine *perforatrici elettriche Powers* che rappresentavano un notevole progresso rispetto alle precedenti *perforatrici a mano* e ai *regoli* usati fino ad allora.

Le *perforatrici Powers* erano dotate di motore elettrico (Fig. 7.). Le operazioni di alimentazione ed emissione delle schede e della perforazione erano comandate da *tastiera* mediante la pressione del *tasto di comando*, mentre il *ritorno carrello* era manuale. Funzionavano con schede a 45 colonne.

Le macchine erano fornite del dispositivo detto a «matrice di perforazione» che permetteva di impostare i dati alfanumerici mediante una prima digitazione. La perforazione di tutti i dati impostati avveniva simultaneamente mediante la pressione finale del tasto di comando.

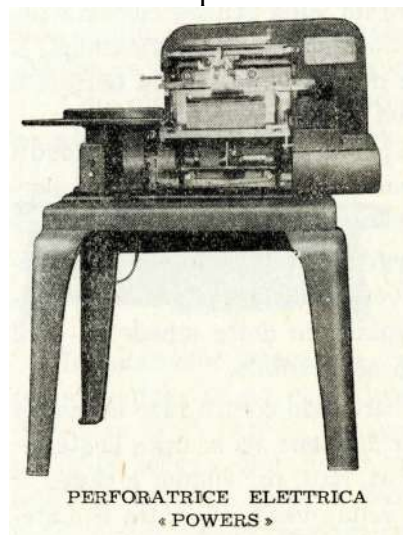


Fig. 7. Perforatrice Powers

Il principio della *perforazione simultanea* incorporato nella perforatrice di Powers permetteva all'operatore di correggere immediatamente un errore spostando il carrello verso sinistra di tante colonne quanti erano i caratteri errati, proseguendo poi nella digitazione dei dati corretti, mentre la scheda rimaneva inalterata nella macchina, cioè senza che venisse perforata immediatamente.

Il principio della perforazione simultanea permetteva anche di risparmiare molto tempo nella perforazione quando un dato comune a più schede doveva essere perforato in serie. La sequenza di caratteri comune era impostata e fissata in modo da essere automaticamente perforata in una serie di schede immesse in successione, così che l'operatore doveva solo digitare le informazioni che variavano da scheda a scheda.

La macchina era munita di un *indicatore di colonna* e di una *scala* situata sul fronte della macchina stessa. La scala era numerata da 1 a 45, e l'indicatore di colonna indicava la prossima colonna su cui veniva impostato il carattere alfanumerico.

La macchina era inoltre munita di un *dispositivo di salto* che permetteva all'operatore di risparmiare tempo di perforazione mediante la pressione di un apposito tasto. Il salto era usato quando il carrello aveva raggiunto quella zona della scheda in cui non era richiesta la perforazione oppure quella zona dove il dato alfanumerico doveva essere ripetuto essendo già stato impostato in precedenza. Il numero di colonne da saltare era regolato da alcuni arresti di salto che avevano la stessa funzione dei tabulatori nelle macchine da scrivere.

La *tastiera di tipo ridotto* – talvolta chiamata “tastierino” – comprendeva dodici tasti numerici: 12, 11, 0, 1, ..., 9, un tasto spaziatore, uno di salto e un tasto di comando per l'alimentazione, l'emissione e la perforazione delle schede.

La *perforatrice Powers* elettrica a 45 colonne venne acquistata in massa dall'Istituto fino a raggiungere nell'anno 1936 la consistenza di 54 elementi. Con queste macchine furono effettuate le perforazioni delle schede relative ai censimenti demografici del 1931 e del 1936, quello degli ebrei del 1938, e di molte altre rilevazioni statistiche.

Durante i censimenti demografici del 1931 e del 1936 furono usate per il rifacimento delle schede errate 11 *duplicatrici Hollerith* elettriche mod. 016 e 20 *perforatrici Hollerith* a mano mod. 001 acquistate nel periodo che va dal 1931 al 1936. Le duplicatrici Hollerith mod. 016 perforavano originariamente schede a 80 colonne, perciò quelle acquisite dall'Istituto dovettero essere modificate in modo da poter perforare esattamente come le macchine Powers schede a 45 colonne.

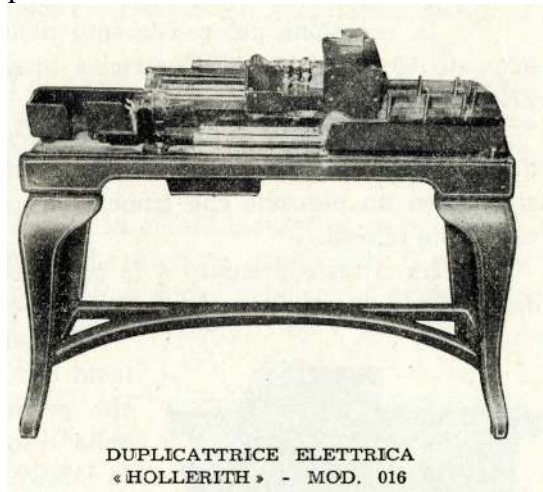


Fig. 8. *Duplicatrice Hollerith Mod. 016*

Le operazioni di alimentazione delle schede, di ritorno del carrello, il posizionamento della scheda di perforazione e l'emissione della scheda dopo la perforazione erano operazioni automatiche. Le schede potevano essere perforate manualmente attraverso la pressione dei tasti e in parte automaticamente per duplicazione. La duplicazione consisteva nel trasferire automaticamente le perforazioni da una scheda matrice, posta nell'apparato duplicatore, nelle corrispondenti colonne della scheda in via di perforazione. Questo dispositivo era particolarmente utile per perforare dati comuni a un gruppo di schede. Le informazioni da duplicare potevano avere inizio e termine in qualsiasi punto della scheda.

La duplicazione avveniva alla velocità di circa 10 colonne al secondo e inoltre era molto utile per riprodurre quelle schede che venivano danneggiate per un uso eccessivo e per manovre improprie.

Il carrello originale era munito di un indicatore di colonna che avanzava insieme al carrello lungo un'asta graduata da 1 a 80 nel modello standard, mentre sulle macchine dell'Istituto fu modificato per andare da 1 a 45.

La duplicatrice di Hollerith era munita di "tastierino" e di un dispositivo di salto del carrello così che l'operatore potesse risparmiare il tempo di spaziatura quando il carrello raggiungeva quella zona della scheda dove non era richiesta la perforazione. Il salto avveniva automaticamente, senza bisogno di premere alcun tasto, poiché esso era causato da una barra appositamente sagomata che liberava il carrello per il numero di colonne stabilito.

Infine, la macchina aveva una pinza di eiezione che, a perforazione avvenuta, prendeva la scheda e la depositava in un apposito deposito di raccolta.

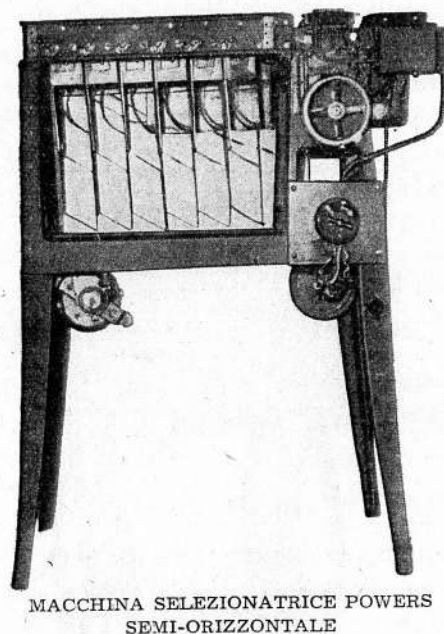
4.4 Macchine selezionatrici

4.4.1 Primi modelli

Prima di descrivere le macchine da spoglio utilizzate negli anni '30 forniamo una sommaria descrizione di alcune macchine il cui uso era stato sperimentato prima della fondazione dell'ICS.

La prima *selezionatrice Powers* a schede perforate era costituita nelle sue parti essenziali da un serbatoio per l'alimentazione delle schede, da un gruppo di aghi di lettura o di esplorazione e da una serie di tredici caselle di ricevimento poste tutte in posizione *verticale*, una sovrapposta all'altra. Venne costruita in questo modo allo scopo di occupare poco spazio, ma, per contro, obbligava l'operatore ad abbassarsi continuamente per liberare le caselle dalle schede ivi raccolte.

Questa macchina non venne utilizzata dalla Direzione Generale della Statistica, l'organismo ministeriale precursore dell'ICS. Invece fu acquistata una *selezionatrice semi-orizzontale* (**Fig. 9.**) che rappresentava un'evoluzione della precedente in quanto le tredici caselle di ricevimento erano poste su due file nel piano orizzontale così da intercettare nella prima fila le schede con perforazioni dispari e nella seconda quelle con perforazioni pari. Tale modifica eliminava l'inconveniente sopra citato e permetteva alla macchina di raggiungere una velocità di alimentazione di 6000 schede l'ora.



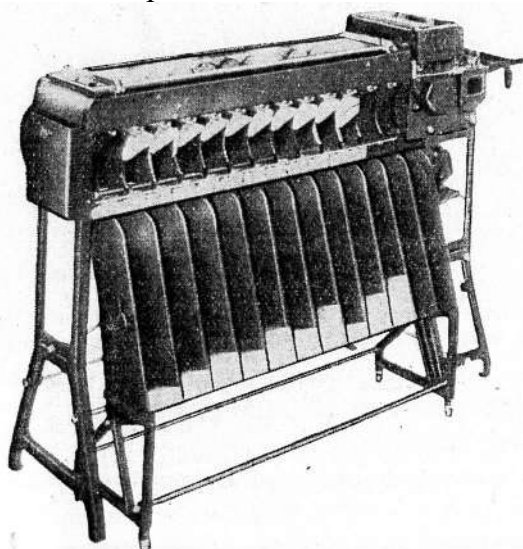
MACCHINA SELEZIONATRICE POWERS
SEMI-ORIZZONTALE

Fig. 9. *Selezionatrice Powers semi-orizzontale*

La Direzione Generale della Statistica acquistò in seguito due nuove e più efficienti selezionatrici introdotte sul mercato dalla medesima ditta produttrice. Queste nuove macchine, note come *selezionatrici orizzontali mod. 220* (**Fig. 10.**), avevano la significativa caratteristica di essere completamente orizzontali in quanto le tredici caselle di ricevimento erano state sistemate tutte affiancate nel medesimo piano di scorrimento. Tale modifica permetteva alla macchina una

maggior velocità di alimentazione in modo da realizzare il passaggio di 18000 schede l'ora. Ciò permetteva una maggior speditezza nell'esecuzione dei lavori e dava la possibilità di ampliare il numero di informazioni da elaborare.

Il funzionamento della macchina era basato sul principio della ricerca meccanica, esplorando le schede colonna per colonna. Le schede passavano sotto dodici aghi di lettura. Quando un ago incontrava un foro nella scheda faceva scattare un meccanismo che permetteva l'introduzione della scheda nella casella corrispondente. Erano necessari tanti passaggi in selezionatrice quante erano le colonne il cui contenuto di fori andava esplorato.



MACCHINA SELEZIONATRICE POWERS
MODELLO 220

Fig. 10. *Selezionatrice orizzontale Powers modello 220*

4.4.2 Powers modello 221

Alle due macchine selezionatrici mod. 220 la Powers apportò modifiche atte a migliorare il loro rendimento. Si ricoprirono con ruote gommate i rulli di trasporto delle schede che in precedenza erano completamente di metallo. Al contatore generale furono aggiunti dei contatori per il subtotale e dodici totali parziali, corrispondenti alle dodici caselle di ricevimento, dando così origine a un nuovo modello con possibilità di alimentazione di 24000 schede l'ora: il mod. 221 (**Fig. 11.**). L'ICS acquistò nel periodo 1926-31 quattro macchine selezionatrici di questo tipo.

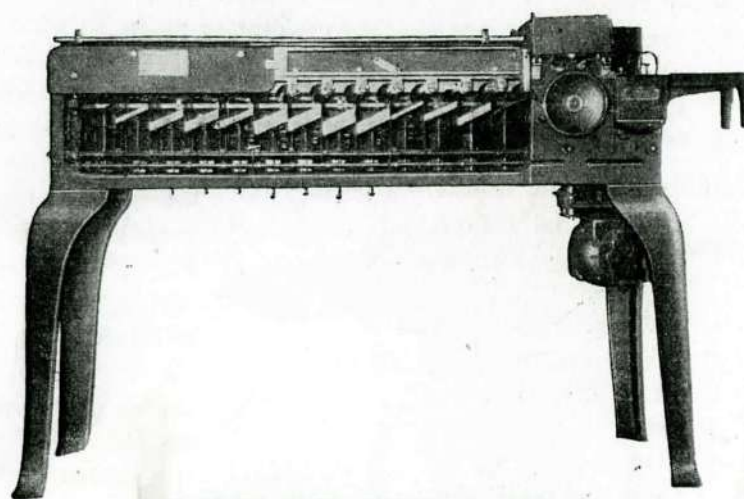
Nella *selezionatrice mod. 221* l'operazione di selezione era continua poiché il serbatoio di alimentazione poteva essere rifornito mentre la macchina era in funzione. Non poteva verificarsi il caso che le caselle riceventi fossero sovralimentate e che le schede straripassero perché la macchina era fornita di un dispositivo di arresto che permetteva di sospendere automaticamente l'alimentazione quando una delle caselle raggiungeva la capienza massima.

Una pesante lastra di cristallo, che costituiva il coperchio della macchina, permetteva una completa visione delle operazioni in esecuzione e assicurava, allo stesso tempo, uno spazio sufficiente per la manipolazione delle schede.

La selezionatrice-contatrice mod. 221 consisteva, nelle sue parti essenziali, di:

- un motore elettrico della potenza di $\frac{1}{4}$ di HP;
- un tasto di avviamento del motore;
- un serbatoio di alimentazione ove venivano poste le schede da selezionare;
- un castello portante 12 aghi di lettura corrispondenti alle 12 posizioni della scheda perforata, il quale era montato su di una guida di un indicatore di colonna numerata da 1 a 45;
- una «scatola dei bordi» con 12 punzoni corrispondenti ai 12 aghi;
- un albero portante altrettanti dischi di distribuzione;
- 12 caselle di ricevimento e 1 per intercettare le schede di scarto;

- un contatore subtotale e di un altro per il totale generale;
- 13 contatori, uno per ogni casella, compreso quello dello scarto – l'applicazione di questo contatore, realizzato dai tecnici dell'ICS, si rese necessaria per conoscere tempestivamente il numero di schede cadute in questa casella.

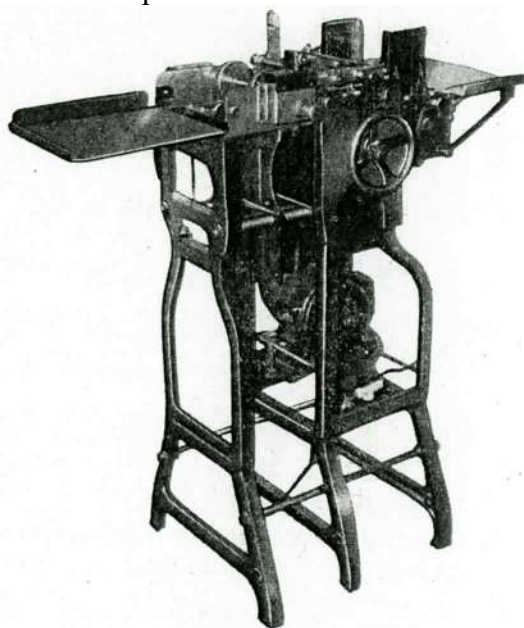


SELEZIONATRICE POWERS - MOD. 221

Fig. 11. *Selezionatrice orizzontale Powers modello 221*

I contatori parziali e quello del subtotale potevano rimettersi a zero contemporaneamente. In tal modo si aveva la possibilità di mantenere in macchina il totale generale che veniva rimesso a zero alla fine dei passaggi eseguiti.

Anche in questo tipo di macchina la selezione era effettuata esplorando una singola colonna alla volta. La scheda perforata, spinta dal coltello alimentatore situato alla base del serbatoio di alimentazione, veniva immessa nell'apparato di lettura. Qui si arrestava per un istante mentre il gruppo di aghi esplorava la colonna presa in esame. Se un foro veniva intercettato, l'ago passava attraverso ad esso e spingeva il corrispondente punzone alloggiato nella scatola dei bordi. Questo, per mezzo di un organo di trasmissione, faceva scattare il dispositivo situato sul disco di distribuzione che permetteva l'immissione della scheda nella rispettiva casella e la rotazione di un'unità del contatore interessato. Una di esse era fornita di 4 serie di contatori per la selezione e il conteggio contemporaneo delle notizie perforate su 4 colonne affiancate.



MACCHINA GANG-PUNCS POWERS

Fig. 12. *Multiperforatrice Powers*

4.5 Multiperforatrice Powers

Nel periodo 1926-31 altre macchine vennero ad arricchire il complesso meccanografico esistente all'ICS. Una di queste era la *multiperforatrice* (gang-punch) mostrata in **Fig. 12**. Una macchina che permetteva la perforazione in serie di informazioni comuni a gruppi omogenei di schede.

La macchina, di facile uso, era costituita nelle sue parti essenziali da: due piastre metalliche dello stesso formato della scheda; un castello sul quale si impostavano manualmente i punzoni di perforazione; un motore elettrico della potenza di circa 1/6 di HP; un serbatoio di alimentazione e due caselle di ricevimento.

La scheda, spinta in avanti dall'alimentatore, si arrestava un attimo fra le piastre matrici prima di essere perforata. Per la rotazione del motore il castello, munito dei punzoni di perforazione, si abbassava e la scheda era così perforata. La macchina poteva perforare contemporaneamente 6 colonne affiancate e funzionava alla velocità di circa 14mila schede all'ora.

4.6 Le tabulatrici

La macchina tabulatrice fu originariamente costruita per elaborare i dati registrati sulle schede perforate mediante operazioni di somma e sottrazione fra i dati medesimi. La prima macchina del genere prodotta dalla ditta Powers, analogamente ai primi modelli di macchine tabulatrici di Hollerith, registrava soltanto i totali dei dati rendendoli disponibili in un gruppo di contatori ben visibili. Alla fine del passaggio di ciascun gruppo di schede i totali, accumulati da ciascun contatore, venivano copiati a mano dall'operatore. In seguito, questo iniziale modello di tabulatrice fu trasformato e perfezionato con l'aggiunta di nuovi organi che, oltre ad aumentare la velocità di funzionamento e a dare ad essa maggiori possibilità di elaborazione dei dati, permetteva la stampa dei risultati su tracciati e prospetti preliminarmente disposti. Era la tabulatrice *Powers mod. 1*.

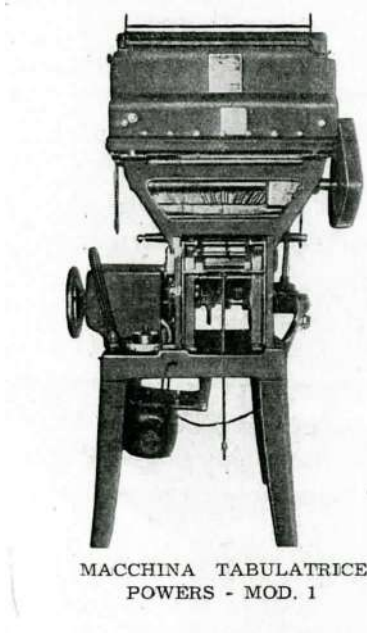


Fig. 13. *Tabulatrice Powers Mod. 1*

4.6.1 Tabulatrice Powers Mod. 1

Una tabulatrice *Powers mod. 1* fu acquistata dall'ICS (**Fig. 13**). Nelle sue parti essenziali la macchina tabulatrice era costituita dai seguenti organi:

- un gruppo di 540 aghi di lettura della scheda (dodici per ciascuna delle 45 colonne);
- un complesso di trasmissione dei dati ai contatori e agli organi stampati chiamato *cassetta di connessione* composta di asticine metalliche;
- sette gruppi di stampa dei totali di nove barre ciascuno;
- un carrello per il trasporto della carta per la stampa delle notizie;
- due serbatoi, uno di alimentazione e uno di ricevimento delle schede;

➤ un motore da ¼ di HP.

La tabulatrice mod. 1 elaborava alla velocità di 4500 schede l'ora e poteva stampare dati sia su base numerica che alfabetica.

CASSETTA DI CONNESSIONE AD
ASTICINE METALLICHE PER MAC-
CHINA TABULATRICE MODD. 1 E 2

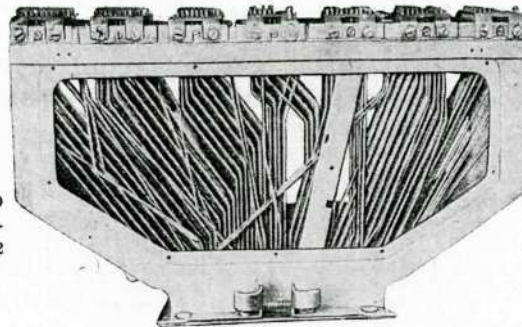
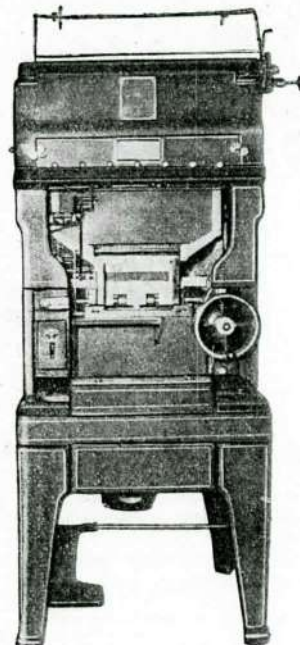


Fig. 14. *La cassetta di connessione per le tabulatrici Powers*

Le schede perforate erano avviate, per mezzo del coltello alimentatore e di rulli di trasporto, fra le piastre della *camera di lettura*. In questa stazione di arresto tutte le colonne venivano esplorate dagli aghi di lettura i quali, passando attraverso i fori, spingevano le estremità inferiori delle asticine della cassetta di connessione ed azionavano il dispositivo di posizionamento delle barre di stampa. Queste ultime, nella loro corsa di discesa per tornare nella posizione di riposo prima di iniziare un nuovo ciclo, caricavano le routine dei contatori della macchina per l'accumulazione dei dati.

In questa macchina, il ciclo di stampa dei totali era provocato da tre schede speciali di colore diverso munite di *asole* di comando. La prima aveva il compito di porre la macchina in fase di totali e comandare il carrello a spaziare; la seconda di provocare la stampa dei totali accumulati nei contatori; la terza di azzerare i contatori dopo la stampa dei totali. Queste schede potevano essere selezionate insieme alle schede da elaborare per la distinzione dei vari gruppi omogenei oppure potevano essere inserite a mano dall'operatore.



TABULATRICE POWERS
MOD. 2

Fig. 15. *Tabulatrice Powers Mod. 2*

4.6.2 La tabulatrice Powers Mod. 2

In epoca successiva anche la tabulatrice mod. 1 fu perfezionata dando origine alla tabulatrice *mod. 2* (**Fig. 15.**) che rispetto alla precedente presentava le seguenti importanti modifiche:

- ✓ aumento della velocità di elaborazione da 4500 a 6000 schede all'ora;
- ✓ applicazione di un dispositivo di autocontrollo per lo scarico automatico dei totali parziali di ciascun gruppo di schede con conseguente eliminazione delle tre schede comando;
- ✓ applicazione di un comando, da azionare a mano, per la stampa del totale generale;
- ✓ aumento della larghezza del carrello e possibilità di maggiore spaziatura fra le righe e la stampa;
- ✓ introduzione del comando automatico della designazione delle notizie indicative;
- ✓ aumento del numero delle barre di stampa da 63 a 70.

Anche a questa, come nel mod. 1, poteva essere abbinata una macchina perforatrice-riepilogativa. Il compito di questa macchina era la perforazione, in sede di tabulazione, di tutte le notizie indicative e sommanti su di una scheda riepilogativa ogni qualvolta la tabulatrice stampava le notizie appartenenti allo stesso gruppo omogeneo. La perforazione della scheda riepilogativa avveniva automaticamente e contemporaneamente alla stampa della tabulatrice.

Questa nuova tabulatrice fu acquistata dall'Istituto Centrale di Statistica nell'anno 1934.

4.7 Macchina classificatrice March

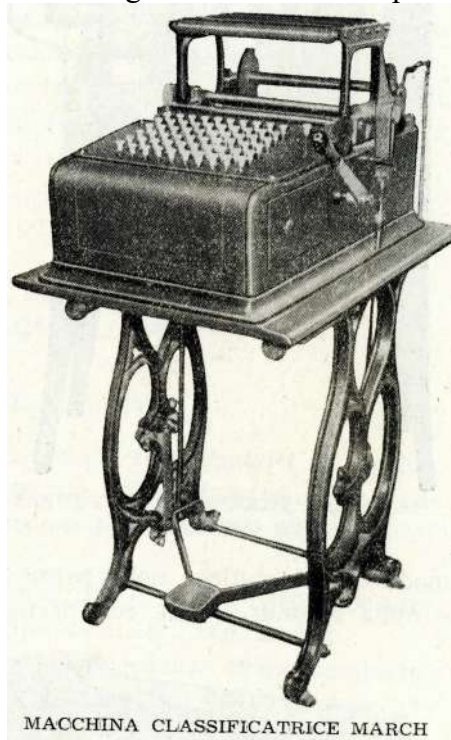
Concludiamo questa rassegna delle macchine in dotazione all'Istituto Centrale di Statistica con una delle prime macchine che possono essere considerate *da spoglio*: la classificatrice-addizionatrice fornita dalla ditta March, quattro delle quali furono acquistate addirittura nel remoto 1901.

La *classificatrice March* (Fig. 16.) era costituita nelle sue parti essenziali da un piano metallico sormontato da una tastiera di 60 tasti a pressione disposti su 6 file di 10 tasti ciascuno. Un tasto, posto lateralmente sul medesimo piano, funzionava da correttore. Una leva, pure azionata a mano, permetteva il ritorno dei tasti nella posizione iniziale dopo aver caricato il corrispondente gruppo di contatori. Un complesso stampante anch'esso a pressione, permetteva la stampa dei dati accumulati in ciascuno dei 60 contatori su di un apposito foglio.

I dati così conteggiati venivano trascritti sulle tavole di spoglio o su quelle di pubblicazione.

Al termine di ciascuna fase di lavoro tutti i contatori venivano scaricati simultaneamente per mezzo di una manovella posta sul lato destro della macchina.

Risulta evidente che non si trattava di una vera e propria macchina da spoglio, ma piuttosto di una macchina classificatrice di ausilio all'operatore per uno spoglio che poteva considerarsi *semiautomatico*, comunque utile alle indagini statistiche dell'epoca.



MACCHINA CLASSIFICATRICE MARCH

Fig. 16. *Classificatrice March*

Altre 4 di queste macchine furono acquistate nel 1911 e successivamente altre 12 portando così a 20 le macchine di questo complesso nel periodo storico in esame.

5. Mezzi meccanografici nel primo Dopoguerra all'Istituto Centrale di Statistica

5.1 Le macchine da spoglio nel periodo 1945-53

Alla fine dell'anno 1945 la dotazione delle macchine da spoglio all'ICS era quella preesistente agli eventi bellici, cioè basata su un macchinario ritenuto dalla nuova dirigenza dell'Istituto "antiquato e sfruttato". Per supplire alle sempre più pressanti esigenze di spogli delle statistiche correnti e per fronteggiare i gravosi impegni conseguenti gli spogli dei censimenti demografico ed economico previsti per il 1951, l'ICS intraprese una politica di aggiornamento e ampliamento del parco macchine da spoglio a schede perforate volta a tenere l'Istituto al passo con le vere e proprie rivoluzioni tecnologiche in atto nel settore della elaborazione statistica.

Fu così che nel 1948 fecero la loro apparizione le più moderne *macchine IBM* e che subito dopo furono avviate trattative per l'acquisizione di un moderno complesso di macchine da spoglio della *Remington Rand (RR)*.

Il gruppo iniziale di macchine IBM per schede a 80 colonne era costituito da 4 duplicatrici di cui una alfanumerica, 2 verificatrici automatiche, 1 tabulatrice, 2 selezionatrici contatrici e 1 inseritrice, e venne *noleggiato* per far fronte alla necessità di lavorazione statistica del commercio con l'estero. Le macchine RR per schede a 90 colonne furono ordinate per altre statistiche e giunsero all'Istituto nel 1950 in numero di 44 di cui: 5 tabulatrici – 3 con riepilogative, 1 macchina interpretatrice, 1 inseritrice-riproduttrice-comparatrice, 1 verificatrice, 1 calcolatrice, 10 selezionatrici elettriche, e 25 perforatrici elettriche di cui 2 alfanumeriche.

Il nuovo macchinario era appena sufficiente per gli spogli delle statistiche correnti e perciò quando a inizio 1952 furono intrapresi gli studi dei piani di spoglio dei censimenti demografico ed economico, eseguiti nel Novembre 1951, emerse la necessità di provvedere ad una sostanziale integrazione del macchinario. Il complesso delle macchine RR venne allora aumentato di 15 perforatrici elettriche, di cui 3 alfanumeriche, di 5 selezionatrici elettriche e di 2 selezionatrici elettroniche a cellula fotoelettrica, ad alta velocità. Il macchinario IBM avvenne potenziato con una seconda serie completa di macchine costituita da 75 perforatrici e 65 verificatrici, 7 selezionatrici di cui 5 elettroniche, 1 inseritrice, 2 tabulatrici alfanumeriche dei tipi all'epoca più moderni collegate con 2 multiperforatrici e 6 macchine statistiche elettroniche MSE-101, collegate alle macchine riepilogative. Queste macchine MSE-101 avevano la possibilità di eseguire operazioni combinate di selezioni multiple e di tabulazione: in un solo passaggio erano così in grado di elaborare una grande quantità di dati.

Contemporaneamente ai lavori di spoglio del censimento della popolazione proseguirono col macchinario IBM le elaborazioni inerenti le statistiche correnti del commercio estero, nonché quelle relative al movimento migratorio, ai fallimenti e alle forze di lavoro. Le macchine Remington Rand furono invece impiegate per le operazioni di spoglio del III censimento industriale e commerciale, le indagini sulle abitazioni e tutte le altre numerose statistiche correnti come ad es. il movimento naturale della popolazione, la statistica sulla navigazione marittima, le statistiche giudiziarie, culturali, etc.

Il nuovo macchinario IBM utilizzato per lo spoglio del IX censimento demografico modificò in profondità la tecnica e la prassi dello spoglio dei censimenti. Le possibilità fornite dalle nuove macchine statistiche elettroniche MSE di perforare nelle riepilogative i risultati di selezioni multiple, con notizie combinate, consentì di giungere assai più rapidamente alla tabulazione dei risultati.

5.2 Le macchine da spoglio Remington Rand

Alla fine del 1953 il macchinario RR impiegato nelle operazioni di perforazione, verifica, selezione e tabulazione presso l'Istituto Centrale di Statistica era costituito da:

- 40 perforatrici e verificatrici modello 204-4 (numerico) e 306-1, 306-4 (alfanumerico)
- 15 selezionatrici elettriche modello 321;
- 2 selezionatrici a cellula fotoelettrica mod. 420;
- 1 interprete alfanumerico mod. 312;
- 1 riproduttrice comparatrice mod. 314;
- 5 tabulatrici mod. 3100 di cui 3 collegate a riepilogative mod. 311;
- 1 calcolatrice mod. 309.

Per brevità descriveremo solo le macchine perforatrici di tipo numerico poiché le macchine perforatrici alfanumeriche hanno gli stessi dispositivi fondamentali.

5.2.1 Perforatrici e verificatrici

Perforatrice mod. 204-4

La macchina *perforatrice mod. 204-4* era dotata del dispositivo a «matrice di perforazione» che abbiamo già descritto nel paragrafo 4.3. La tastiera era composta da 3 settori di tasti per la perforazione di schede numeriche sia da 45 che da 90 colonne. In più aveva i seguenti tasti di comando: spazio, salto, ritorno carrello, cancellazione, annullamento, avviamento della scheda, leva di perforazione e interruttore di perforazione ripetuta. Questi tasti comandavano le operazioni di alimentazione delle schede, dello spazio di ritorno, della cancellazione dei dati impostati, della perforazione e del ritorno carrello che erano automaticamente effettuati mediante la pressione dei rispettivi tasti comando.

La macchina aveva 540 barre d'impostazione, 6 per ognuna delle 90 colonne della scheda, situate nella camera di perforazione. Le barre d'impostazione di ogni colonna venivano spinte in basso e fissate in conseguenza della pressione dei tasti numerici della tastiera. La scheda singola era perforata con quel solo dato che era stato fissato nella macchina mediante le barre d'impostazione. Tutti i dati erano perforati simultaneamente.



Fig. 17. *Perforatrice alfanumerica RR mod. 306-1*

Dopo che l'operazione di perforazione era stata eseguita, le barre d'impostazione venivano rilasciate dal ritorno carrello ed erano pronte per una nuova impostazione. Il carrello era situato direttamente sopra le barre d'impostazione, scorreva orizzontalmente attraverso la macchina su rulli e poteva essere mosso automaticamente con la pressione dei tasti di comandi presenti in tastiera e anche azionato tramite una leva manovrata a mano e due bottoni zigrinati manovrati anch'essi a mano. L'indicatore di colonna risaliva con il carrello e indicava, sulla scala numerata da 1 a 45 nella

fila superiore e da 46 a 90 nella fila inferiore, la prossima colonna in cui le barre d'impostazione erano destinate a venir impostate mediante la pressione di qualche tasto numerico della tastiera.

La macchina era munita di dispositivi di salto i cui arresti permettevano di regolare il salto carrello sia per la metà inferiore che per quella superiore della scheda a 90 colonne. I due arresti – marginale e intermedio – permettevano di iniziare la perforazione da una colonna prestabilita e per definire una posizione intermedia richiesta in caso di ritorno carrello parziale.

Il magazzino di alimentazione situato al centro e sul fronte della macchina poteva contenere circa 400 schede. Da qui una scheda era prelevata e inviata alla piattaforma di lettura dove era perfettamente visibile all'operatore così che potesse controllare il dato memorizzato sulla scheda. Il serbatoio di raccolta, situato sul retro, aveva una capacità di 460 schede e raccoglieva le schede nell'ordine in cui erano state perforate.

Questa macchina, così come tutte le perforatrici RR di questa generazione, era dotata di un dispositivo che permetteva la verifica delle schede. La verifica consisteva nel predisporre una seconda perforazione delle stesse schede nello stesso ordine e una lettura di entrambe le copie di scheda. Fisicamente sulla scheda la verifica consisteva nell'ovalizzazione dei fori rappresentanti i dati perforati esattamente, mentre per quanto concerneva i dati errati nelle schede rimanevano i fori rotondi nella stessa colonna delle schede originali e di verifica.

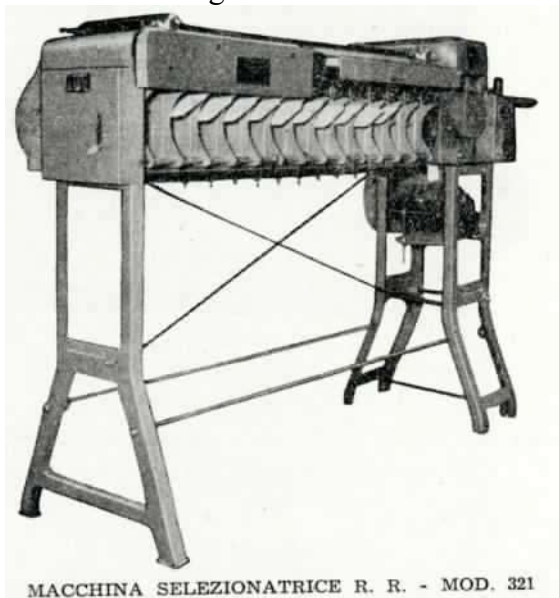


Fig. 18. *Selezionatrice R.R. mod. 321*

5.2.2 Selezionatrici

Selezionatrice mod. 321

La macchina *selezionatrice mod. 321* nelle sue parti principali è molto simile alla macchina selezionatrice Powers mod. 221 che abbiamo descritto in 4.4.2. L'aggiunta di speciali dispositivi permetteva di selezionare le schede perforate sia a 45 che a 90 colonne. La selezione delle schede alfabetiche in questo tipo di macchina poteva essere svolta attraverso alcuni laboriosi passaggi consecutivi. La velocità a regime era di 24000 schede all'ora.

Selezionatrice mod. 420

La macchina *selezionatrice elettronica a cellula fotoelettrica mod. 420* si avvaleva di due cellule fotoelettriche, una per la parte superiore e una per la parte inferiore della scheda, per esplorare le perforazioni di dati numerici o alfabetiche.

La lettura della scheda avveniva nel modo seguente: il raggio luminoso emesso attraversava eventualmente un foro presente nella scheda e raggiungeva una cellula la quale emetteva un impulso elettrico che, opportunamente amplificato da valvole, poteva effettuare un lavoro meccanico come quello di aprire la casella di ricevimento corrispondente alla perforazione letta sulla scheda. La selezione alfabetica era determinata da due passaggi successivi: nel primo la

macchina intercettava le schede dalla A alla M inviandole alle rispettive caselle, mentre le rimanenti, cioè dalla N alla Z, erano inviate nella casella di scarto; nel secondo passaggio venivano ordinate le schede dello scarto.

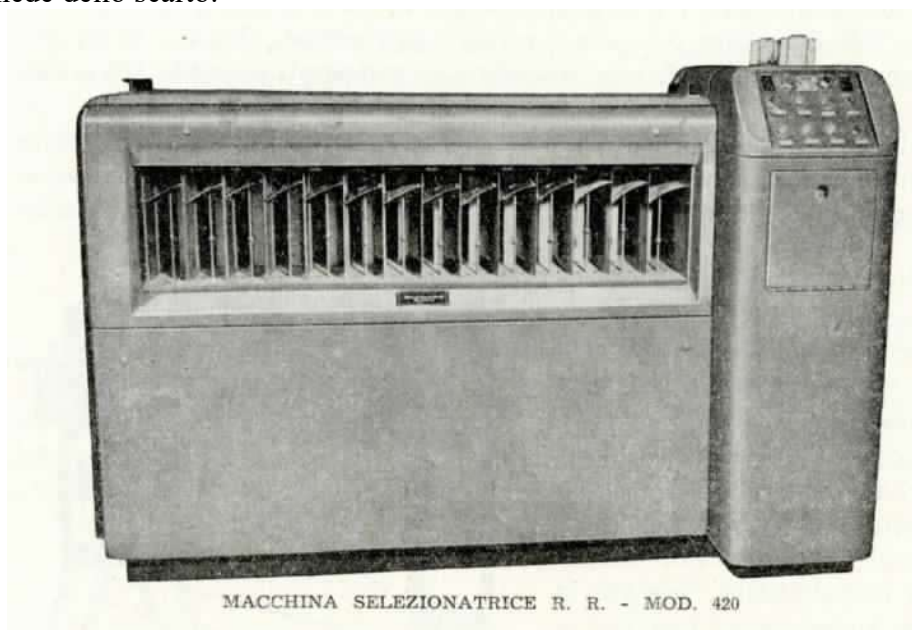


Fig. 19. *Selezionatrice R.R. mod. 420*

I comandi erano alloggiati sulla destra della macchina in un quadro visibile e di facile utilizzo. La macchina era anche munita di un pannello di connessioni elettriche per lettura, selezione e smistamento delle schede nelle varie caselle di ricevimento secondo il tipo di lavoro che si desiderava eseguire. La velocità di alimentazione era di 800 schede al minuto, cioè 48000 l'ora.

5.2.3 Macchine ausiliarie

Macchina interprete mod. 312

La macchina *interprete alfanumerica mod. 312* (a sinistra in **Fig. 20.**) risultava molto utile quando occorreva mantenere uno schedario sistematico per una consultazione diretta. Aveva la possibilità di leggere da ciascuna colonna della scheda e di trascrivere su una qualunque delle 10 righe della scheda medesima le informazioni già perforate. Inoltre poteva stampare le informazioni fra gli spazi disponibili, fra una riga e l'altra oppure su schede bianche. La velocità di alimentazione di questa macchina era di 4500 schede l'ora e la lettura avveniva come nella tabulatrice.

L'apparato di stampa era costituito da 45 ruote sul cui bordo erano impressi i caratteri di stampa. Tutte le informazioni registrate venivano stampate simultaneamente.

Macchina inseritrice-riproduttrice mod. 314

Un'altra macchina ausiliaria era la *riproduttrice-inseritrice mod. 314* (a destra in **Fig. 20.**) che compiva il suo lavoro essenziale alimentato da due pacchi distinti di schede – dette schede matrici e dettagli – presi da due serbatoi distinti di alimentazione e avviandole poi in uno, due o più dei cinque serbatoi di raccolta situati sul retro della macchina connesso all'apparato di inserimento. L'operazione di alimentazione – solo serbatoio superiore, solo serbatoio inferiore o entrambi – poteva essere combinata con i comandi di comparazione e di inserimento allo scopo di effettuare contemporaneamente un inserimento, una multiperforazione e una comparazione. Le schede matrici venivano poste in uno dei due serbatoi di alimentazione (inferiore o superiore) a seconda del tipo di lavoro che bisognava svolgere.

Con questa macchina si potevano compiere una vasta serie di elaborazioni combinate: riproduzione, controllo, classificazione, inserimento e estrazione di schede.

Per le sue molteplici applicazioni, questo tipo di macchina prendeva il nome di «riproduttrice-inseritrice-multiperforatrice-comparatrice». Era munita di due serie di aghi (una serie per la lettura e una per la comparazione), di un dispositivo di inserimento e di un apparato di perforazione. La sua velocità era di 6000 schede/ora e l'alimentazione era quella standard delle macchine RR.



Fig. 20. *Macchine RR mod. 312 e mod. 314*

5.2.4 Tabulatrici

Tabulatrice mod. 3100

La *tabulatrice mod. 3100* rappresentò una radicale trasformazione e un notevole perfezionamento rispetto alla tabulatrice Powers mod. 2 del par. 4.6.2. Le barre di stampa, tutte numeriche e alfabetiche, furono portate a 100. Nei modelli in dotazione all'ICS i contatori della macchina furono elevati a 150 con saldo diretto oppure 180, per totali parziali e totali generali. La cassetta di connessione che nel mod. 2 era costituita da asticine metalliche rigide, nel mod. 3100 funzionava a mezzo di fili «bowden» che davano maggiore elasticità nella trasmissione delle notizie (**Fig. 21**).

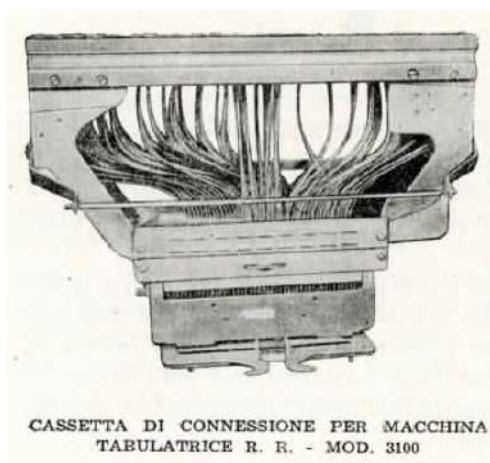


Fig. 21. *Cassetta di connessione per RR mod. 3100*

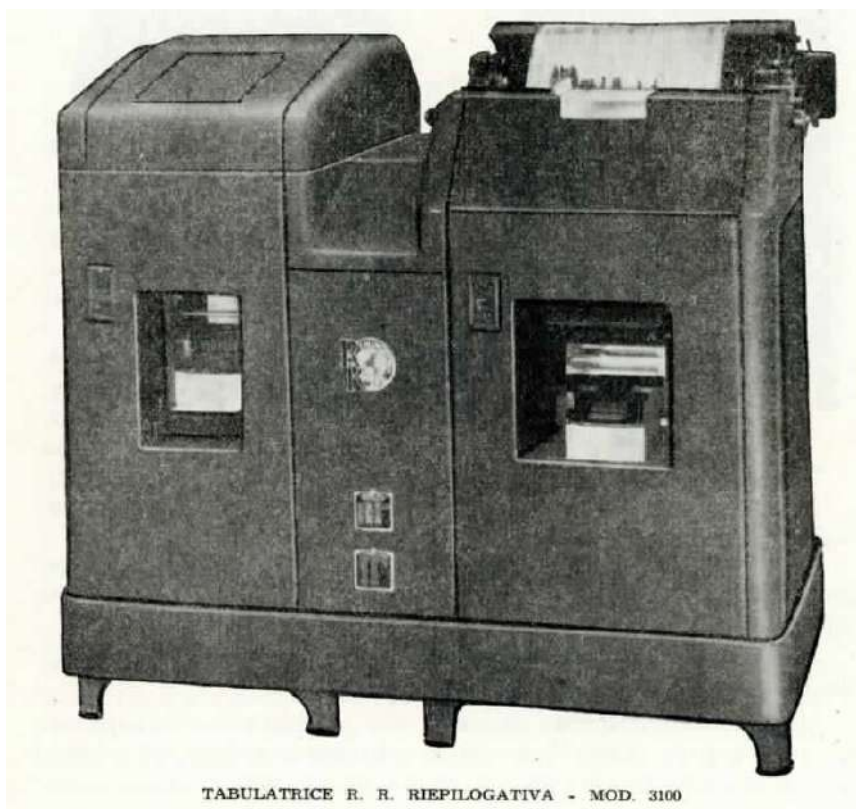


Fig. 22. *Tabulatrice con riepilogativa RR mod. 3100*

Alla macchina (vd. **Fig. 22.**), inoltre, erano applicati diversi dispositivi che permettevano di eseguire celermente il complesso lavoro ad essa affidato, fra cui:

- un carrello spaziatore che permetteva il trascinamento automatico dei fogli per la stampa dei dati nella posizione prestabilita;
- «multi-stage» con il compito di arrestare la scheda perforata nella camera di lettura allo scopo di leggerla in due o tre cicli successivi e in due o tre zone diverse;
- «list-total-control» che imponeva alla macchina di passare dalla fase di totalizzazione alla fase di lista quando in un gruppo di schede numeriche erano intercalate delle matrici con perforazione alfabetica.

Anche alla macchina tabulatrice mod. 3100 poteva essere collegata una perforatrice-riepilogativa per la perforazione di schede riepilogative. La sua velocità di alimentazione era di 6000 schede/ora.

5.2.5 Macchine calcolatrici

Macchina calcolatrice mod. 309

La macchina *calcolatrice mod. 309* eseguiva principalmente operazioni di moltiplicazione. I dati di impostazione venivano letti dalla macchina ed i risultati dei calcoli perforati sulle schede medesime. I prodotti delle singole operazioni erano accumulati in un contatore e potevano essere perforati su una scheda alla fine del passaggio di ciascun gruppo omogeneo oppure alla fine di tutti i passaggi eseguiti. I fattori da moltiplicare potevano essere letti entrambi dalla scheda, ma potevano anche essere impostati dalla testata della macchina. La sua capacità era di 6 cifre per il moltiplicando e 6 cifre per il moltiplicatore, e poteva perforare un prodotto fino a dodici cifre decimali. I prodotti si potevano arrotondare fino alla quarta cifra decimale.

Gli organi principali della macchina erano: due serbatoi di schede, uno di alimentazione e uno di raccolta; due cassette di connessione, una di lettura e una di perforazione; una tastiera per le impostazioni manuali e un apparato di stampa.

Le schede alimentate, una alla volta, si arrestavano nella stazione di lettura. La macchina leggeva, effettuava il calcolo e impostava la perforazione del risultato del calcolo. Dopo questo primo ciclo,

le schede passavano sotto l'apparato di perforazione, quindi nel serbatoio di ricevimento. I risultati del calcolo di ciascuna scheda venivano stampati in una zona apposita. La velocità di alimentazione era di 1200 schede all'ora (Fig. 23.).



Fig. 23. *Macchina calcolatrice mod. 309*

5.3 Le macchine da spoglio IBM

Alla fine del 1953 il macchinario IBM in dotazione all'Istituto Centrale di Statistica consisteva di:

- 84 perforatrici numeriche mod. 116 e alfanumeriche mod. 131;
- 65 verificatrici mod. 155;
- 4 selezionatrici mod. 075 e 4 mod. 080;
- 5 selezionatrici elettroniche mod. 082;
- 6 macchine statistiche elettroniche MSE mod. 101 ciascuna collegata con 2 riepilogative mod. 524;
- 3 tabulatrici mod. 405 di cui 2 collegate con riepilogativa mod. 513;
- 2 tabulatrici mod. 421 collegabili con riepilogative mod. 517;
- 2 inseritrici mod. 077.

Queste macchine furono utilizzate pesantemente per lo spoglio del IX censimento della popolazione del 1951 e per alcune importanti statistiche correnti dell'epoca come quella per il commercio estero, la statistica del movimento migratorio e le indagini campionarie sulla forza lavoro.

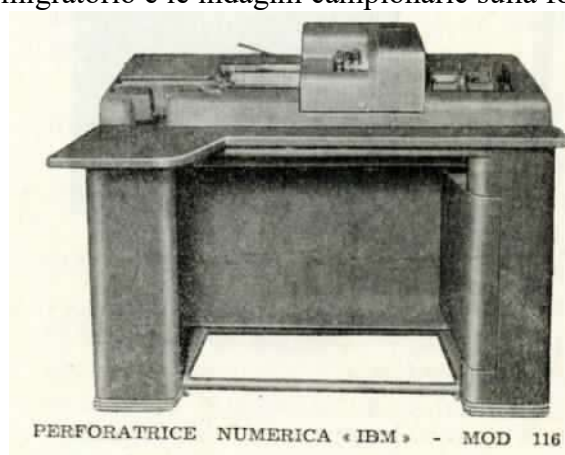


Fig. 24. *Perforatrice mod. 116 - numerica*

5.3.1 Perforatrici e verificatrici

Perforatrici mod. 116 e mod. 131

Le macchine perforatrici della IBM svolgevano anche la funzione di duplicatrici.

Le *perforatrici-duplicatrici numeriche mod. 116* come funzionamento non differivano dalle duplicatrici di Hollerith mod. 016 che abbiamo già descritto nella Sez. 4.3. Si differenziavano da quest'ultime per il carter molto migliorato e per la posizione della tastiera situata a un'altezza maggiormente ergonomica (vd. Fig. 24.).

La principale caratteristica delle *perforatrici-duplicatrici alfanumeriche mod. 131* era la tastiera mobile che poteva essere collocata in un punto qualunque del tavolo da lettura. La tastiera era di tipo misto, riuniva cioè in un unico complesso la sezione alfabetica e quella numerica.

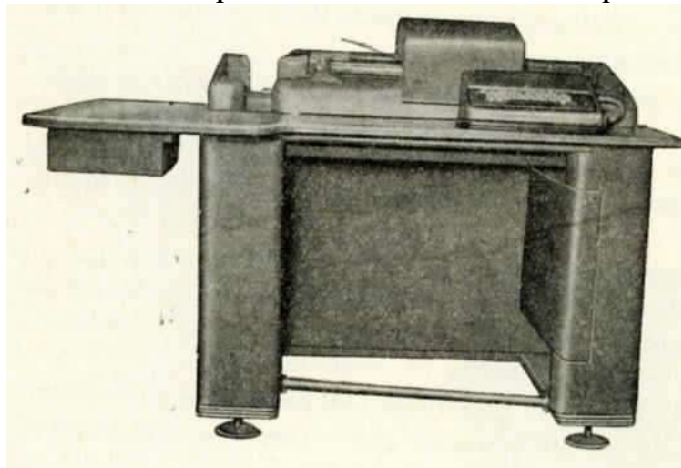


Fig. 25. *Perforatrice mod. 131 - alfanumerica*

La disposizione dei tasti alfabetici era standard ma alcuni tasti avevano una duplice funzione, sia numerica che alfabetica. Premendo il tasto ALF si accendeva una lampadina, collocata alla base della perforatrice, che indicava all'operatore che la tastiera era predisposta per la perforazione alfabetica. La pressione di un qualunque tasto alfabetico o misto dava così luogo alla perforazione del corrispondente carattere alfabetico. Viceversa se si pigiava il tasto NUM la luce si spegneva indicando così che la tastiera era impostata per la perforazione numerica. In questa modalità, pigiando un tasto qualsiasi misto o numerico aveva luogo la perforazione del carattere numerico.

Verificatrici mod. 155

All'ICS le 65 macchine *verificatrici mod. 155* della IBM verificavano schede a 80 colonne.

Come le duplicatrici IBM, anche le verificatrici avevano la tastiera mobile che poteva essere collocata in qualsiasi punto del tavolo di lettura (vd. Fig. 26.). Questa tastiera era di tocco leggero e di corsa breve, così da facilitarne l'uso. I tasti principali erano più concavi rispetto agli altri per rendere più agevole la loro pressione durante la verifica.

La verificatrice mod. 155 al posto dei normali punzoni aveva dei piccoli aghi di lettura che si abbassavano quando il tasto opportuno della tastiera era pressato. Se nella scheda da verificare si trovavano dei fori, gli aghi di lettura corrispondente a quel dato attraversavano i fori eccitando il relè di verifica. L'eccitazione di questo relè chiudeva il circuito al solenoide dello tasto spaziatore provocando la spaziatura della cremagliera per una colonna. Se invece le perforazioni della scheda non permettevano il passaggio di qualche ago, il relè di verifica non si eccitava e si chiudeva il circuito degli errori dando luogo all'accensione di una lampadina, mentre la cremagliera, alla prima verifica dell'errore, rimaneva in posizione. Solo alla seconda verifica dell'errore, la cremagliera avanzava di una colonna.

Le operazioni di verifica consistevano dapprima nel collocare le schede perforate in un serbatoio di alimentazione. Poi l'operatore premeva un tasto per ogni colonna da verificare, come per la perforazione originale, dando luogo automaticamente alle azioni della verificatrice sopra descritte.

In caso di presunto errore, si premeva il tasto ALIM per far spegnere il segnale luminoso e poter così effettuare la seconda verifica sulla stessa colonna. Se anche la seconda verifica manifestava una discordanza con le perforazioni, l'operatore spegneva la luce operando sul tasto ALIM e poi con una matita segnava la colonna errata, proseguendo in seguito alla verifica delle rimanenti colonne della scheda. La scheda errata era in seguito estratta dall'operatore e inviata al settore rifacimento delle schede. Se viceversa la verifica della scheda andava a buon fine, allora la macchina verificatrice eseguiva sul margine superiore della scheda, nell'angolo destro, una piccola tacca. Fatto questo, la scheda verificata era espulsa automaticamente e depositata capovolta in un serbatoio di raccolta, così da mantenere lo stesso ordine dei documenti originali.

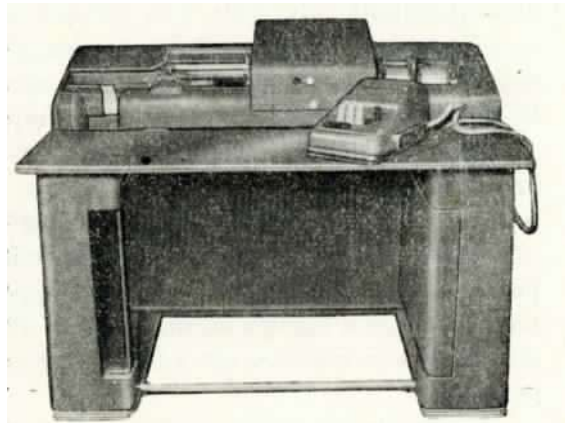


Fig. 26. *Verificatrice IBM mod. 155*

Prima che la scheda potesse essere contrassegnata ed espulsa, tutte le 80 colonne dovevano essere verificate o spaziate. Qualora si fosse usato il tasto di rilascio per liberare la scheda in verifica prima della colonna 80, il segnale luminoso dell'errore si sarebbe acceso e sarebbe rimasto acceso fino all'introduzione di un'altra scheda, mentre la prima scheda non veniva contrassegnata.

La macchina era fornita di un dispositivo di salto che provocava il salto della cremagliera da una colonna della scheda a un'altra colonna successiva, determinata in precedenza. Se si usava il tasto di salto per liberare la scheda prima della colonna 80, era necessario che il tasto fosse premuto su una colonna con spazio bianco, altrimenti si accendeva il tasto luminoso dell'errore.

Vi erano altri due modi di verifica all'ICS: per mezzo della macchina interprete e con la tabulatrice. Nel primo sistema si dovevano far passare le schede perforate nella macchina interprete che stampava e interpretava tutte le zone della scheda con descrizioni alfanumeriche tramite perforazioni. Le schede interpretate erano poi messe a confronto con i documenti originali di rilevazione, al fine di verificarne eventuali difformità.

Nel sistema di verifica con la macchina tabulatrice, le schede perforate erano passate nella macchina che riproduceva a stampa su un rotolo di carta le informazioni perforate sulle singole schede, così che a ogni riga di stampa corrispondeva una scheda perforata. Le singole righe di stampa erano poi confrontate con i modelli di rilevazione.

5.3.2 Selezionatrici

Selezionatrici mod. 075 e mod. 080

Nella macchina selezionatrice-contatrice IBM *mod. 075* le schede perforate erano alimentate passando fra due rulli di metallo, sopra i quali era stato sistemato l'indicatore di colonna su cui scorreva un indice munito di spazzolino metallico. Poiché il cartoncino della scheda era isolante, la corrente elettrica fra spazzolino e rullo al passaggio della scheda si interrompeva. Le setole metalliche dello spazzolino non appena incontravano un foro nella scheda toccavano la superficie del rullo conduttore e il circuito si chiudeva, interrompendosi subito dopo non appena il cartoncino della scheda si frapponeva impedendo il contatto. Subito dopo i rulli vi erano 13 lame di acciaio a forma di forchetta sistemate fra la serie di rulli di trascinamento della scheda, le quali formavano la via di accesso alle 13 caselle della macchina. Le schede nella loro corsa andavano a introdursi in

una delle gole secondo l'impulso emesso dal contatto dello spazzolino, così da raccogliersi nella casella selezionata (Fig. 27.).

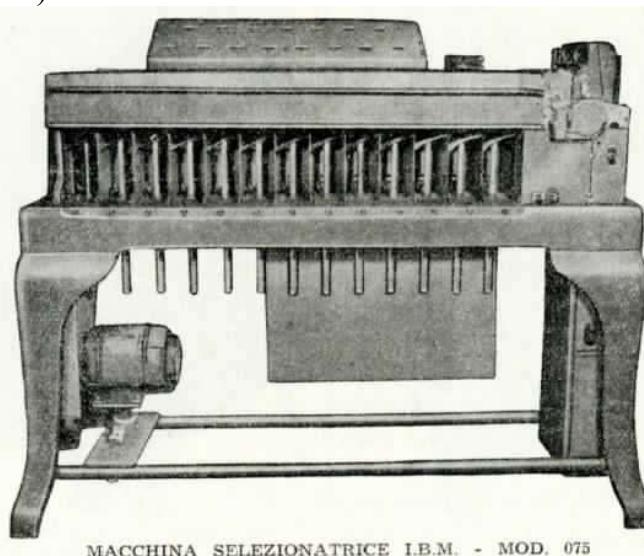


Fig. 27. *Selezionatrice IBM mod. 075*

Una serie di 15 contatori sistemati sul fronte della macchina permetteva di determinare le unità accumulate e il numero di schede selezionate. 13 contatori fornivano il numero di schede cadute nelle corrispondenti caselle della macchina, 1 contatore segnalava il numero di schede selezionate, e 1 ultimo, con rimessa a zero indipendente, forniva il numero totale di schede classificate nelle operazioni successive. La rimessa a zero dei contatori era manuale. La velocità di alimentazione della macchina era di 24000 schede l'ora.

Se non era indispensabile conoscere il numero delle schede di ogni singolo gruppo, ma era richiesto solamente un ordinamento della sequenza, la macchina più adatta a compiere questo lavoro era la selezionatrice orizzontale *mod. 080* (Fig. 28.). Nelle sue parti essenziali era molto simile alla precedente e poteva essere munita di un contatore generale. Un dispositivo della macchina permetteva di estrarre da un gruppo di schede quelle aventi una determinata perforazione in una data colonna, mantenendo inalterato l'ordine delle schede estratte.

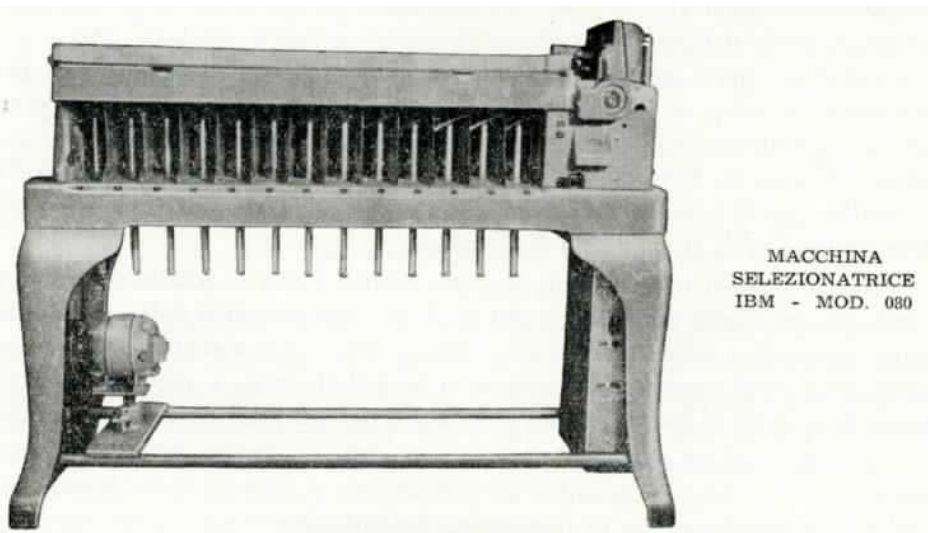


Fig. 28. *Selezionatrice IBM mod. 080*

Selezionatrice mod. 082

La macchina selezionatrice particolarmente adatta a disporre le schede con uguale indice di classificazione in perfetto ordine di sequenza era la *mod. 082* (Fig. 29.). Era usata nella fase di

preparazione di una sequenza di schede per ordinarle secondo un certo criterio prima di passare le schede ordinate alla tabulatrice.

MACCHINA
SELEZIONATRICE
ELETTRONICA IBM
MOD. 082

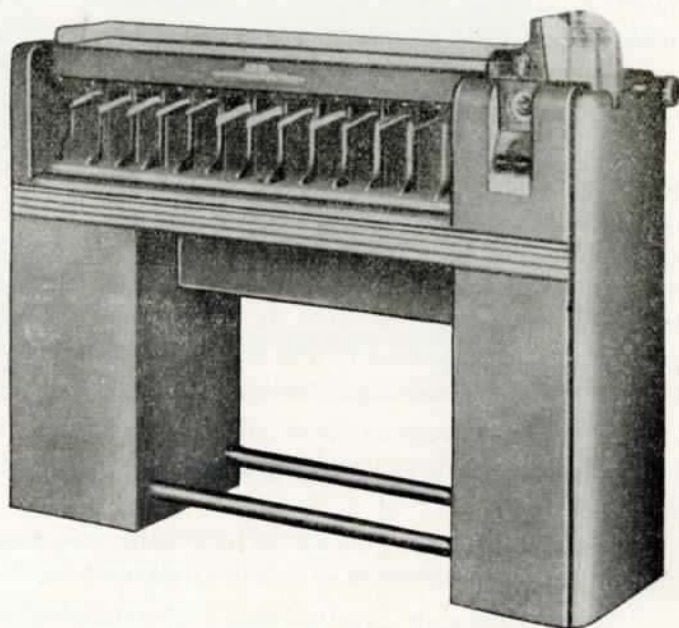


Fig. 29. *Selezionatrice IBM mod. 082*

La sua principale caratteristica era il funzionamento a valvole termoioniche, da cui derivava la sua alta velocità di esecuzione: circa 39000 schede l'ora!

5.3.3 Macchine statistiche

MSE mod.101

La Macchina Elettronica Statistica *MSE 101* era una macchina appositamente progettata per l'elaborazione statistica. Infatti, poteva eseguire contemporaneamente lavori di ordinamento, conteggio e stampa, e inoltre poteva riepilogare i dati stampati se ad essa venivano collegate due macchine riepilogative del tipo 524.

L'aspetto di *MSE 101* era quello di una grande macchina selezionatrice poiché era dotata di un serbatoio di alimentazione e di 13 caselle di ricevimento poste a sinistra del serbatoio di alimentazione, con lame di acciaio per l'inoltro delle schede nei rispettivi serbatoi (**Fig. 30.**).

I suoi principali organi erano:

- 2 carrelli automatici con prospetti di stampa su cui raccogliere i dati;
- 2 dispositivi di stampa formati da un gruppo di 4 barre numeriche per ciascun carrello;
- 60 contatori per il conteggio costituiti da quattro elementi ciascuno e altri due sommanti fino ad un totale di 8 posizioni;
- 2 serie di 80 spazzole ciascuna: una serie per il controllo e l'altra per la lettura;
- 1 pannello di connessione che serviva per trasmettere i comandi ai dispositivi della macchina, alloggiato nella guida posta sul lato destro della macchina.

Il principio di funzionamento era basato sugli impulsi elettrici determinati dalla lettura delle schede che si generavano quando i fori delle schede permettevano il passaggio della corrente ed erano trasmessi agli organi della macchina. Il passaggio della corrente era determinato dal contatto fra le spazzole e il rullo conduttore sottostante: se l'impulso generato era avviato a una casella, allora la lama corrispondente alla perforazione era attratta e la scheda era selezionata; se invece l'impulso era raccolto dal contatore, esso veniva fatto ruotare di una unità. Nel caso in cui l'impulso generato fosse raccolto sia dal contatore che dalla casella, entrambe le azioni erano attivate.

Al termine la macchina stampava i totali accumulati e, se era collegata con le due macchine riepilogative, i dati stampati sui prospetti venivano perforati sulle schede riepilogative. Per ogni

battuta erano prodotte 4 schede riepilogative su ciascuna delle quali erano perforati i dati relativi ai 15 contatori.

La velocità di alimentazione era di circa 27000 schede l'ora.

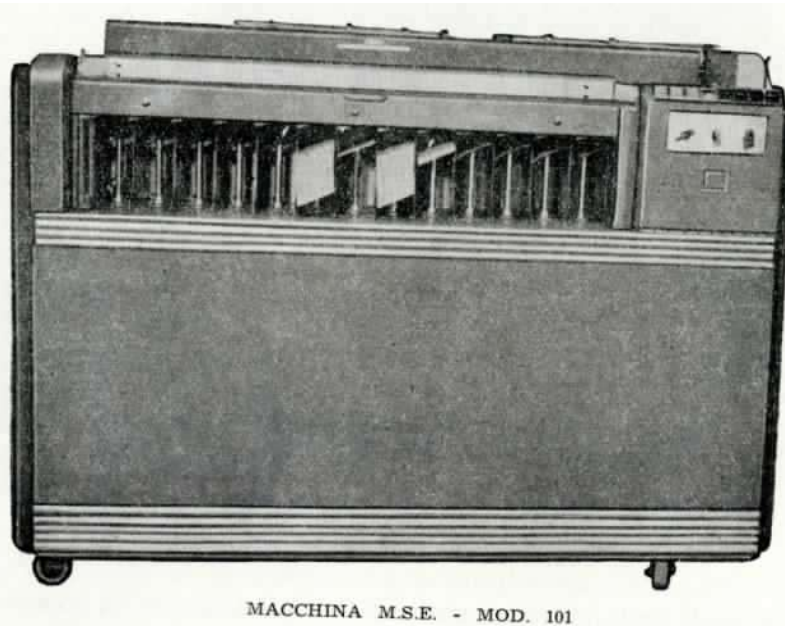


Fig. 30. MSE IBM mod. 101

5.3.4 Tabulatrici mod. 405

La tabulatrice *mod. 405* aveva il compito di sommare, sottrarre e stampare i prospetti risultanti dalla elaborazione d'insiemi di schede perforate (Fig. 31.). Nelle sue parti essenziali la macchina era costituita dai seguenti elementi e organi di comando:

- 2 serbatoi per le schede, uno di alimentazione e uno di ricevimento;
- 2 serie di 80 spazzolini di contatto (controllo/lettura) per le 80 colonne della scheda;
- un pannello di connessione;
- 80 contatori riuniti in vari gruppi;
- una serie di 88 barre di stampa di cui 43 alfanumeriche e 45 numeriche.



Fig. 31. Tabulatrice IBM mod. 405

Il coordinamento degli impulsi da avviare ai contatori, alle barre di stampa e agli altri organi di comando era ottenuto mediante connessioni effettuate sul «pannello di comando» che era alloggiato in un'apposita guida sul fianco della tabulatrice. Quando la macchina lavorava «in lista», cioè stampava i dati perforati su ciascuna scheda, era alimentata alla velocità di 4500 schede all'ora. Quando invece lavorava «in tab», cioè stampava soltanto i dati di ciascun gruppo omogeneo, la velocità saliva a 9000 schede l'ora.

Quando la natura del lavoro da eseguire lo richiedeva, questa tabulatrice poteva essere collegata a una speciale macchina *mod. 513* per la perforazione di schede riepilogative.

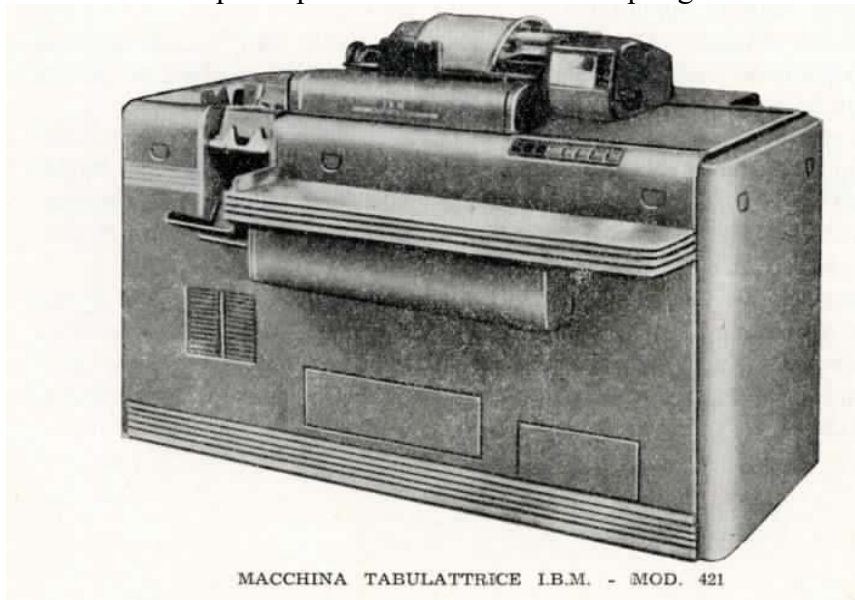


Fig. 32. *Tabulatrice IBM mod. 421*

mod. 421

La tabulatrice *mod. 421* provvedeva alla elaborazione dei dati perforati sulle schede e alla stampa automatica dei prospetti statistici (**Fig. 32.**).

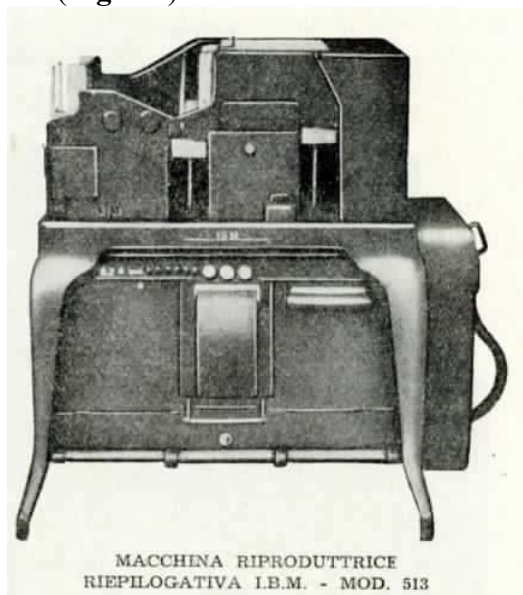


Fig. 33. *Riproduttrice IBM mod. 513*

L'elaborazione dei dati avveniva in due fasi. Durante la prima fase le schede passavano dal serbatoio di alimentazione della macchina attraverso l'unità di lettura delle schede perforate e, in base a queste letture, gli impulsi relativi ai dati perforati sulle schede erano accumulati. Nella seconda fase, detta «programma», venivano stampati i risultati dell'elaborazione eseguita dalla

macchina. Contemporaneamente alla stampa, potevano essere perforate automaticamente le schede riepilogative che riassumevano i risultati di ciascun gruppo. A quest'ultima operazione provvedeva una macchina riepilogativa collegata con la tabulatrice.

Questa macchina aveva maggiori possibilità di stampa e di accumulazione rispetto alle precedenti perché le barre di stampa erano state aumentate di numero portandole a 100 tutte alfanumeriche, e i contatori a 180 con saldo diretto. La velocità di alimentazione era di 9000 schede l'ora.

5.3.5 Riprodottrici

mod. 513

Questa macchina riproduttrice-riepilogativa, quando non era collegata a una tabulatrice, consentiva la riproduzione di schede e la multiperforazione, sia numerica che alfabetica, dei dati comuni rilevati da un gruppo di schede a un altro, oppure da una scheda matrice ad altre schede (**Fig. 33**). Le operazioni di riproduzione e di multiperforazione potevano essere eseguite in contemporanea. Sia nelle operazioni di riproduzione che in quelle di multiperforazione era possibile trasferire i dati in zone della scheda diverse da quelle in cui erano state perforate nelle schede originali per mezzo di connessioni che si potevano agevolmente comporre sul pannello di comando. Il dispositivo di comparazione introdotto da questa macchina garantiva la perfetta corrispondenza fra le schede originali e quelle riprodotte.

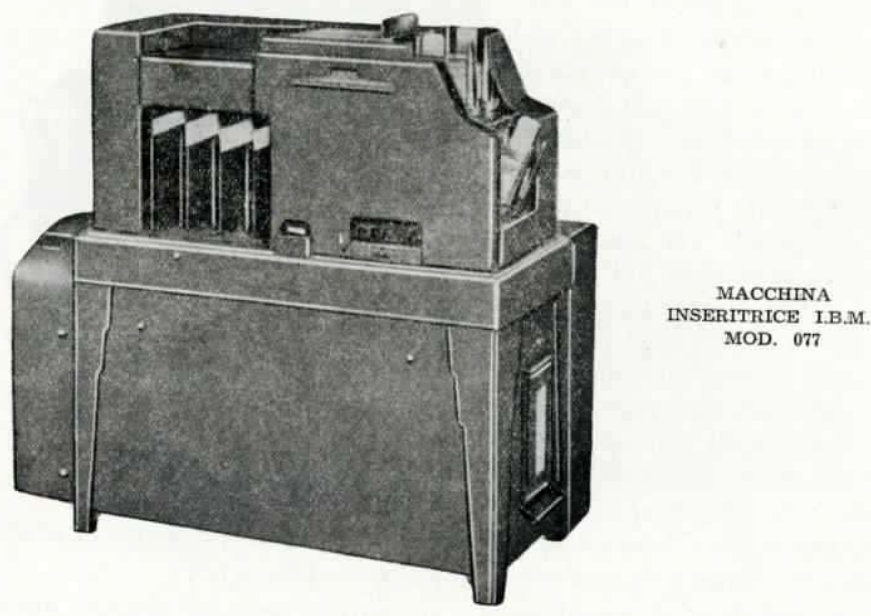


Fig. 34. *Inseritrice IBM mod. 077*

5.3.6 Inseritrici

mod. 077

La macchina inseritrice *mod. 077* eseguiva una serie di operazioni sulle sequenze di schede perforate quali inserzione, estrazione, confronto, rendendo così molto più veloci molti lavori da eseguire all'ICS (**Fig. 34**). Queste operazioni servivano al riordino di una serie di sequenze ordinate di schede tramite un unico passaggio.

Nell'operazione d'inserzione questa macchina era alimentata contemporaneamente da due sequenze di schede, ordinate numericamente, e inseriva una sequenza all'interno dell'altra, mescolandole. Mentre svolgeva tale operazione, la macchina poteva estrarre dalla prima sequenza le schede che corrispondevano a quelle che venivano introdotte; oppure poteva estrarre da ambo le sequenze tutte e sole le schede che non trovavano corrispondenza e formare con queste schede estratte una terza serie completamente diversa. O ancora poteva inserire nella prima sequenza soltanto quelle schede della seconda sequenza che non si trovavano nella prima. Durante l'operazione d'inserimento o nella fase di estrazione, la macchina manteneva l'ordinamento delle sequenze di schede.

I vantaggi all'elaborazione statistica apportati da questa macchina erano evidenti qualora si consideri che l'utilizzo di una macchina selezionatrice per questo tipo di operazioni avrebbe implicato la necessità di tanti passaggi quante erano le colonne della zona presa in esame durante la fase di inserimento, e un numero abbastanza grande di volte per la fase di estrazione.

6. Gli spogli meccanografici negli anni '30 e nel primo Dopoguerra

6.1 Il sistema a selezione semplice e multipla

Il *sistema di spoglio a selezione semplice* fu applicato per la prima volta nel VII censimento del 21 Aprile 1931 e poi adottato nel successivo censimento del 1936. Esso consisteva nella sostituzione delle «carte di spoglio» con schede perforate contenenti informazioni codificate e nel passaggio di queste schede in macchine selezionatrici/tabulatrici dotate di contatori.

Tre distinti piani caratterizzavano le tre singole fasi:

1. fase di perforazione delle schede: riporto dei codici sulle schede mediante apposite macchine perforatrici (*piano di perforazione*);
2. fase di verifica delle schede perforate: mediante l'ausilio di altre macchine atte alla ricerca degli errori di perforazione (*piano di verifica*);
3. fase di classifica dei dati: mediante il selezionamento o lo smistamento in base alle informazioni registrate sulle colonne della scheda, colonna per colonna, eseguito da macchine selezionatrici (*piano di classifica*). A selezione ultimata le cifre, accumulate sui 12 contatori della macchina selezionatrice, potevano essere trascritte manualmente sulle apposite tavole di spoglio oppure, se la selezione era svolta da una macchina tabulatrice, potevano essere stampate automaticamente sulle tavole. Su queste tavole, poi, si eseguivano le opportune somme dei dati, le quadrature e il confronto fra dati simili contenuti in tavole diverse.

Questo spoglio meccanografico, preciso nello smistamento e nel conteggio, era di gran lunga più veloce di quello manuale usato fino ad allora. Infatti, in teoria permetteva di elaborare circa 18000 schede orarie a passaggio. Rimaneva però, con questo sistema, il problema, importantissimo, delle incompatibilità che a ogni passaggio di macchina venivano messe in evidenza e che andavano a incidere sui dati ricavati dalle precedenti selezioni e già riportati sulle tavole compilate con i risultati di questi. Questo inconveniente ne generava un altro causato dalla correzione dei dati sulle tavole stesse, correzione che comportava la quadratura di nuovo dei dati corretti e ciò fino all'esaurimento dei passaggi.

Anche il sistema meccanografico a selezione semplice risentiva, quindi, dello stesso inconveniente teorico che caratterizzava lo spoglio manuale. Per questo fu abbandonato nel Dopoguerra in favore del sistema a *selezione multipla*.

Il *sistema meccanico a selezione multipla*, adottato per la prima volta nel censimento del 1951, lasciò invariate le prime due fasi di perforazione e verifica delle schede, introducendo quattro nuovi elementi nella terza fase e cioè:

1. *smistamento* delle schede mediante combinazione di codici esistenti su due o più colonne della scheda;
2. *lettura contemporanea* di più colonne della scheda;
3. *accumulazione* dei dati su 60 contatori e stampa dei risultati;
4. *riepilogazione* dei dati su nuove schede mediante perforazione automatica.

A quanto sopra va aggiunta la maggior velocità delle nuove macchine che furono acquisite (circa 25000 schede orarie teoriche a passaggio).

Il primo elemento accelerò il lavoro svincolandolo dal passaggio delle schede per singola colonna (selezione multipla) mentre il secondo migliorò qualitativamente i risultati ovviando all'inconveniente sopra menzionato a proposito della selezione semplice. Il terzo elemento annullò gli eventuali errori di trascrizione dei dati, mentre il quarto consentì la stampa delle tavole di pubblicazione mediante il passaggio delle sole schede riepilogative in tabulazione.

6.2 I censimenti demografici meccanografici

6.2.1 Il censimento della popolazione del 1931.

Il VII censimento generale della popolazione del 21 Aprile 1931 fu il primo censimento in Italia per il cui spoglio si utilizzarono macchine perforatrici e selezionatrici/tabulatrici.

Il passaggio dal sistema manuale o semiautomatico a quello a schede perforate comportò un lungo periodo preliminare di studio per la scelta del macchinario che durò oltre un anno e precisamente l'intervallo di tempo che intercorre fra i primi mesi del 1932 e la seconda metà del 1933. Particolare cura fu posta anche sulla scelta del personale femminile addetto alla perforazione: furono richiesti il titolo di 3^{ra} tecnica, un attestato comprovante la conoscenza della macchina da scrivere, prove di esame e visite mediche attestanti l'idoneità fisica e una vista perfetta. Oltre ai problemi logistici di sistemazione razionale del materiale, quali scaffalature e cassette metallici per le schede, e ai movimenti dei medesimi² (per questo censimento furono trasportati nel periodo Dicembre 1933-Novembre 1934 circa 597mila pacchi e cassette), fu necessario preparare in anticipo e vagliare attraverso una serie di esperimenti pratici i tre piani singoli di perforazione delle schede, di verifica delle stesse e di selezionamento e classificazione dei dati. Quest'ultimo piano riguardava la compilazione delle *tavole di spoglio* usate poi per la preparazione delle *tavole di pubblicazione*.

Lo studio di quest'ultimo piano, in un'epoca in cui ancora non si disponeva di una vasta esperienza, dette soddisfacenti risultati sia dal punto di vista economico che tecnico.

Fu scelto il tracciato della scheda a 45 colonne tanto per gli spogli delle informazioni contenute nei fogli di famiglia che di quelle contenute nel foglio di convivenza.

**SCHEDA PER GLI SPOGLI MECCANICI
DELLE NOTIZIE CONTENUTE NEL FOGLIO DI FAMIGLIA**

Fig. 35. Formato scheda a 45 colonne per la famiglia

Fu mantenuto un codice numerico, come già era avvenuto nel precedente censimento del 1921.

La *codificazione* fu eseguita direttamente sul foglio di famiglia, in parte per opera dei Comuni. Furono inviate istruzioni dettagliate ai singoli Comuni, ai quali fu fatto obbligo segnare sul foglio di famiglia e nelle colonne contrassegnate con le lettere A, B, C, D, E, F della facciata interna del foglio stesso, le cifre di codificazione del luogo di nascita (col. A), della data di nascita (col. B), lo stato civile, il sesso e l'istruzione (col. C), la cittadinanza straniera (E), la dimora e la religione (F), e sulla prima facciata nel rettangolo a destra la cifra del centro abitato o dell'isolata campagna.

Dal punto di vista storico è interessante osservare che il dato sull'appartenenza religiosa del capofamiglia, che fu raccolto in questo censimento mentre non era stato raccolto nel precedente censimento della popolazione del 1921, venne arbitrariamente esteso dal capofamiglia a tutta la famiglia, e venne codificato nella colonna 23 della scheda di **Fig. 35**. [ICS 1957].

² Si veda la **Fig. 5**, a pag. 12 per la soluzione logistica adottata.

Successivamente, si dettero altre istruzioni per la numerazione convenzionale delle informazioni riguardanti la classificazione professionale, e precisamente: col. 14 – ripartizioni professionali; col. 15 – occupazione, professione, arte, mestiere, etc. ovvero condizione lavorativa; col. 16 – posizione nella professione e col. 17 – disoccupazione.

Una parte della numerazione convenzionale fu riservata all'ICS e precisamente:

- la situazione dei censiti nelle famiglie e convivenze;
- la condizione sociale del capo famiglia;
- il riepilogo, in ciascun foglio di famiglia o di convivenza, delle persone presenti o temporaneamente assenti alla data del censimento;
- il raggruppamento, nello stesso foglio di famiglia o convivenza, dei censiti per gruppi di età.

**SCHEDA PER GLI SPOGLI MECCANICI
DELLE NOTIZIE CONTENUTE NEL FOGLIO DI CONVIVENZA**

Fig. 36. Formato scheda a 45 colonne per i conviventi

La perforazione delle schede fu ricavata direttamente dal foglio di famiglia.

La verifica delle schede fu eseguita a mano mediante l'introduzione di una tavoletta con sopra incollata una cartolina colorata con tinte diverse rappresentanti le diverse zone di perforazione: zona dei numeri fissi; zona dei numeri fissi provvisori; zona dei dati familiari; zona dei dati individuali; zona della fecondità.

La classificazione, oltre ai passaggi in selezionatrice, contemplò anche alcuni lavori sussidiari di perforazione a serie e di duplicazione delle schede. Le tavole di spoglio, dalle quali fu ricavato il piano di classificazione, servirono poi per ricavare i dati per le tavole di pubblicazione.

6.2.2 Il censimento della popolazione del 1936.

L'VIII censimento del 21 Aprile 1936 seguì la falsariga del precedente. Si usarono le stesse macchine però si introdusse un «modulo di codificazione» riguardante le famiglie e le convivenze.

L'esperienza acquisita sconsigliò la perforazione dei dati direttamente sul «foglio di famiglia» e ciò a causa del grande formato del foglio stesso. Con l'introduzione di un «modulo di codificazione» molto più piccolo del foglio di famiglia, risultò snellita la perforazione dei dati, con vantaggio di rendimento.

Nelle **Figg. 37. e 38.** sono riportati i moduli di codificazione di cui sopra: il *Mod. C26* riguardante la famiglia di censimento e il *Mod. C26-bis* riguardante la convivenza.

Le schede di spoglio, sempre a 45 colonne, erano due. Una per i dati individuali che comprendeva i censiti appartenenti sia alle famiglie di censimento che alle convivenze (la scheda del censito capo famiglia aveva anche una zona per i dati sulla famiglia). L'altra scheda riguardava i dati riepilogativi della convivenza. La selezione delle schede consentiva, per la prima volta, di ottenere i dati sulla popolazione residente e presente per centro abitato, frazione di censimento e singolo comune, distinta per sesso.

La verifica delle schede perforate fu eseguita in massima parte su macchine non automatiche *appositamente costruite in Italia sul tipo delle macchine perforatrici*. La ripetizione, in effetti, della perforazione eseguita da queste macchine, non dava luogo a piani di verifica perché il piano di perforazione serviva anche per la verifica.

Anche in questo censimento si usò l'accorgimento di ricavare, dalla selezione dei dati, le tavole di spoglio che furono poi trasformate, grazie a una laboriosa manipolazione, in tavole di pubblicazione.

Da un punto di vista storico è interessante rilevare che il censimento generale della popolazione italiana del 21 Aprile 1936 non pose il quesito sulla religione, e che pertanto i dati statistici accertati su questo argomento rimasero quelli non aggiornati del 1931³.

VIII CENSIMENTO GENERALE DELLA POPOLAZIONE
MODULO DI CODIFICAZIONE

Mod. C 26

Sezione N. Foglio N.

PROVINCIA DI
COMUNE DI

Situazione nella Famiglia		Stato Civile	DATA DI NASCITA			Sesso e residenza		PROFESSIONE	Posizione	Ramo di attività	Cittadinanza straniera	Membri presenti	MEMBRI RESIDENTI																							
			col. 4	col. 6	col. 7	col. 8	col. 9						col. 5	col. 10	col. 11	col. 12	col. 13	col. 14	col. 15	col. 16	col. 17	col. 18	col. 19	col. 20	col. 21	col. 22	col. 23	col. 24	col. 25	col. 26	col. 27	col. 28	col. 29	col. 30	col. 31	col. 32
ELENCO A - PRESENTI																																				
Se il capo famiglia è presente																																				
Notizie relative alla famiglia																																				
ELENCO B - ASSENTI TEMPORANEAMENTE																																				
Se il capo famiglia è temporaneamente assente																																				

(*) M = Motivo dell'assenza. T = Da quanto tempo il censito è assente. D = Data del presunto ritorno.

Fig. 37. Modulo C26 di codifica della famiglia

³ Questa fu probabilmente una causa "tecnica" che indusse il regime nel 1938 a basare il proprio censimento "razziale" degli ebrei unicamente sui registri in possesso delle comunità ebraiche, che vennero consegnati alle autorità competenti.

6.2.3 Il censimento della popolazione del 1951

Come accenato in precedenza, per il IX censimento della popolazione del 4 Novembre 1951 fu messo in atto nell'elaborazione dei dati un sistema meccanografico a *selezione multipla*. Le nuove macchine costruite appositamente per i censimenti rivoluzionarono la tecnica di spoglio abolendo innanzitutto le «tavole di spoglio» e producendo direttamente le «tavole di pubblicazione». Furono anche usate per la prima volta schede a 80 colonne e macchine dotate di valvole termoioniche.

Modello C 26 bis

VIII CENSIMENTO GENERALE DELLA POPOLAZIONE
MODULO DI CODIFICAZIONE
(Per convivenze con NON PIU' di 15 persone presenti)

PROVINCIA DI
COMUNE DI

Sezione N. Foglio N.

COMPONENTI PRESENTI				
IN COMPLESSO				
di cui femmine		escluso il personale direttivo e di servizio di cui femmine		
N°	N°	N°		
14	15	16	17	18
19	20	21	22	23
24	25	26	27	28
29				

CARTOLINA RIEPILOGATIVA

Situazione nella convivenza	Stato Civile	ANNO DI NASCITA	ANNO DI NASCITA e Residenza	Professione	Posizione	Ramo di attività	Cittadinanza straniera	Situazione nella convivenza	Stato Civile	ANNO DI NASCITA e Residenza	Professione	Posizione	Ramo di attività	Cittadinanza straniera
col. 4	col. 6	col. 7, 8, 9, e 10	col. 5 e 10	col. 11	col. 12	col. 13	col. 14	col. 4	col. 6	col. 7, 8, 9, e 10	col. 11	col. 12	col. 13	col. 14

* M = Motivo dell'assenza, T = Da quanto tempo il censito è assente, D = Data del presunto ritorno.

Fig. 38. Modulo C26-bis di codifica delle convivenze

Per giungere a questo risultato occorre uno studio preliminare volto a eliminare gli errori e le incompatibilità dalle schede individuali così da avere dati non suscettibili a ulteriori variazioni. Fu predisposto un piano di codifica per le notizie fornite dai censiti e furono adottati tre moduli di

codificazione di colore differente: un primo per le notizie individuali, famigliari e sulle abitazioni; un secondo per le convivenze e un terzo per le notizie "fisse" inerenti provincia, comune, frazione geografica, sezione di censimento, parrocchia, diocesi e località abitata.

Il primo modulo, di colore bianco, conteneva due sezioni distinte: la prima riguardante la codificazione delle informazioni individuali e famigliari; la seconda la codificazione delle abitazioni. Si ritenne opportuno riunire in un unico modulo le due codificazioni per avere risultati coerenti al momento dello spoglio e per predisporre un controllo immediato delle informazioni comuni delle due sezioni. La perforazione delle informazioni contenute nelle due diverse sezioni fu eseguita, invece, su schede differenti.

SCHEDA PER GLI SPOGLI MECCANICI DELLE NOTIZIE CONTENUTE NEL FOGLIO DI FAMIGLIA

Fig. 39. Tracciato scheda per i dati individuali e famigliari

Nelle Figg. 39. e 40. sono riportati i tracciati scheda delle schede a 80 colonne: la prima riguarda i dati individuali e famigliari, mentre la seconda riguarda quelli delle convivenze.

Anche per questo censimento il piano di verifica fu identico a quello di perforazione poichè la verifica delle perforazioni fu eseguita mediante ripetizione della perforazione con macchine verificatrici.

SCHEDA PER GLI SPOGLI MECCANICI DELLE NOTIZIE CONTENUTE NEL FOGLIO DI CONVIVENZA

Fig. 40. Tracciato scheda per i dati delle convivenze

Lo spoglio dei dati avvenne in due tempi: nel primo furono elaborati i dati pronti per la pubblicazione del volume "Dati sommari per Comune"; nel secondo furono elaborati i dati per Provincia, Regione e Stato dei volumi nazionali. Il primo spoglio fu praticamente suddiviso in due

fasi distinte: una di ricerca dei codici errati e delle incompatibilità e un'altra di classificazione dei dati contenuti nelle tavole. Il secondo spoglio comprese i dati riguardanti i seguenti volumi nazionali: Vol. II – Famiglie e convivenze; Vol. III – Sesso, età, stato civile, luogo di nascita; Vol. IV – Professioni; Vol. V Istruzione. Ai volumi precedenti si aggiunsero gli spogli particolari inerenti le parrocchie e gli stranieri.

7. Brevi considerazioni conclusive.

In questo articolo abbiamo fornito un'informazione dettagliata di una ricerca storica incentrata sui primi mezzi di calcolo meccanografici ed elettronici e sulle metodologie di rilevazione, codificazione e elaborazione dei primi censimenti in Italia che furono automatizzati all'Istituto Centrale di Statistica.

I mezzi meccanografici e le varie metodologie di lavoro dell'Istituto che abbiamo illustrato furono introdotti a partire dal VII censimento del 1931 con l'ovvio scopo di velocizzare lo spoglio dei dati. Ma un ruolo altrettanto importante nell'accelerazione dei tempi di elaborazione del censimento giocò la suddivisione del lavoro fra l'ICS e i Comuni responsabili della rilevazione dei dati.

Nel censimento del 1931 i Comuni ebbero l'incarico di effettuare la codificazione della maggior parte delle informazioni contenute nei fogli di famiglia, riservando all'Istituto l'onere della codificazione della parte rimanente. Questa suddivisione dei compiti non dette però i risultati attesi. L'Istituto dovette effettuare una revisione del materiale pervenuto, e le informazioni revisionate sui fogli di famiglia superarono i 593milioni di dati codificati. Ma il lavoro non si fermò qui: infatti, si rese necessaria un'ulteriore verifica delle informazioni inizialmente codificate dai Comuni che portò alla correzione di ben 277milioni di numeri convenzionali già codificati dai Comuni stessi. Le due fasi richiesero circa 645mila ore di lavoro che salirono a circa 1milione di ore di lavoro con la codificazione delle informazioni riservate all'Istituto. Per tutto ciò furono impegnati in media 600 impiegati "di concetto" per oltre un anno.

Nel censimento del 1936 la codificazione dei dati fu nuovamente riservata all'Istituto Centrale di Statistica e la codificazione stessa fu effettuata su di un apposito «modulo di codificazione». Tale procedimento fu mantenuto nel successivo censimento del 1951.

Lo spoglio dei censimenti effettuati con la meccanizzazione e l'uso di schede perforate permette di fare un confronto fra i rendimenti orari degli impiegati impegnati nella perforazione delle schede e nella successiva verifica delle stesse.

Nel **Prospetto** che segue è riportato il rendimento orario ottenuto, rapportandolo a schede uniformi di 45 colonne.

Fase di lavoro\Censimento	1931	1936	1951
Perforazione	182	180	240
Verifica	154	183	280

Prospetto 1. *Rendimento orario standard su schede a 45 colonne*

Nell'esaminare i dati del **Prospetto 1.**, occorre tener presente che il lavoro nell'anno 1936, per quanto concerne la perforazione, fu portato a termine in quattro mesi e mezzo, e quindi che il personale impiegato non ebbe molto tempo per accrescere il proprio rendimento, anche perché il lavoro giornaliero fu organizzato su un triplice turno che comprendeva anche la notte. Inoltre, per quanto concerne la verifica, il rendimento del 1931 non dovrebbe essere paragonato a quello degli anni successivi perché il lavoro di verifica fu svolto a mano anziché a macchina.

La media di rendimento orario molto più elevata mostrata dal censimento del 1951 fu determinata dall'uso di macchine a tastiera elettrica che richiesero da parte dell'operatrice uno sforzo assai minore nella pressione dei tasti di quello che richiedevano le precedenti macchine a tastiera meccanica.

Per quanto concerne gli errori di perforazione riscontrati nella verifica delle schede, il **Prospetto 2.** ne dà l'andamento nei tre censimenti presi in esame.

Errori\Censimento	1931	1936	1951
Nel complesso	4,8%	3,9%	2,2%
Per fori mancanti	2,6%	1,6%	0,1%

Prospetto 2. *Percentuale di errori in perforazione riscontrati alla verifica*

Il suddetto **Prospetto 2.** evidenzia una diminuzione degli errori in perforazione abbastanza sensibile nel censimento del 1951. Si noti che la piaga dei fori mancanti, causa di gravi errori nei primi censimenti meccanizzati, fu quasi totalmente eliminata nel censimento del 1951.

Infine, per quanto riguarda i tempi di elaborazione della classificazione dei dati, si rimanda ai dati sulle velocità orarie di elaborazione delle schede illustrati al momento di presentare le varie macchine da spoglio.

Ringraziamenti.

Si ringrazia il dottor Silvio Hénin per i preziosi appunti forniti recanti dati sintetici sull'attrezzatura meccanica in dotazione all'ICS nel periodo 1926-36.

8. Riferimenti bibliografici

[De Prà 1975]

De Prà Roberto (a cura di), *Tre Secoli di Elaborazione dei Dati*, IBM Italia, 1975.

[Bashe 1986]

Bashe C. J., L. R. Johnson, J. H. Palmer and E. W. Pugh, *IBM's Early Computers*, MIT Press Series in the History of Computing, Cohen, ISBN 0-262-02225-7, 1986.

[Heide 2009]

Heide Lars, *Punched-Card Systems and the Early Information Explosion 1880-1945*, The Johns Hopkins University Press, ISBN-10 0-8018-9143-4, 2009.

[Hénin 2010]

Hénin Silvio, "Buon compleanno Mr. Hollerith", *Mondo Digitale*, Anno 2010, No. 2, pp. 47-57, Giugno 2010.

[Hénin 2017]

Hénin Silvio, *Il racconto del computer. Come è nato e perchè*, Ediz. Manna, EAN 9788887752991, Maggio 2017.

[ICS 1957]

"*Annali di statistica*", Serie VIII, Vol. V (1957) – Le rilevazioni statistiche in Italia dal 1861 al 1956, Istituto Centrale di Statistica, Roma, 1957.

[Randell 1980]

Randell Brian, "The COLOSSUS", in *A History of Computing in the Twentieth Century*, N. Metropolis, J. Howlett and G. Rota (eds.), Academic Press, ISBN 0-12-491650-3, pp. 47-92, 1980.

[Sommi 1991]

Sommi Giorgio, "IBM, 65 Years of Activity in Italy", Atti Convegno Int. sulla *Storia e Preistoria del Calcolo Automatico e dell'Informatica*, Siena (ITA), Settembre 1991, pp. 221-237.

[Turing 1936]

Turing Alan M., "ON COMPUTABLE NUMBERS, WITH AN APPLICATION TO THE ENTSCHEIDUNGSPROBLEM", *Proc. London Mathematical Society*, (Series 2), Vol. (42), No. (1), 1937, pp. 230-265.