

#### L'OPERA SCIENTIFICA DI BRUNO DE FINETTI

Nel panorama scientifico internazionale il nome di Bruno de Finetti è noto soprattutto per i fondamentali contributi apportati alla teoria ed al calcolo delle probabilità ed alla statistica matematica. Il rilievo dei risultati conseguiti e la varietà degli spunti di ricerca offerti in tali settori, quantunque eccezionali, non dovrebbero peraltro oscurare l'impegno proficuamente dedicato dal maestro anche in altri ambiti scientifici. E a dimostrare la necessità di porre nella giusta luce tutta l'opera di Bruno de Finetti basterebbe il motivo seguente: chi oggi volesse, attraverso la lettura della vasta produzione, ripercorrere il cammino intellettuale segnato dal de Finetti in più di mezzo secolo di feconda attività, vedrebbe delinearsi concretamente quella figura di matematico applicato la cui identità ed il cui ruolo sono spesso discutibilmente contestati.

Al fine di precisare il grado di conoscenza, da parte della comunità scientifica, dell'opera di de Finetti, gioverà osservare che mentre, per esempio, ai contributi in matematica attuariale è stato attribuito il giusto peso (in Italia, ma in tempi recenti anche all'estero almeno per la parte più vicina alla teoria dei processi stocastici), l'opera in alcuni settori è pressoché sconosciuta o, comunque, dimenticata dai non specialisti. E' quest'ultimo, tipicamente, il caso dei contributi di de Finetti in tema di elaborazione automatica dei dati. Ed è l'intento di riportare nella giusta luce almeno parte di tali contributi ad ispirare queste pagine.

#### INFORMATICA, TECNICHE E SCIENZA

I primi contributi dedicati all'elaborazione automatica dei dati (assieme ai primi in tema di matematica e tecnica attuariale) risalgono al periodo in cui Bruno de Finetti prestava la sua opera alle Assicurazioni Generali in Trieste, dove rivolse particolare attenzione a questioni relative all'automazione del calcolo attuariale e del trattamento dell'informazione. Un esame, pur rapido, di detti contributi paleserà l'entusiasmo e il rigore che caratterizzarono il suo atteggiamento anche nei confronti del mondo operativo e dei suoi specifici problemi, atteggiamento sempre sostenuto da una precisa strutturazione scientifica del pensiero, non disgiunta da un costante e proficuo amore per la semplicità delle cose. Ancora, emergeranno apporti per l'edificazione di una cultura aziendale, cultura "ante litteram" per gli anni

## BRUNO DE FINETTI E LE MACCHINE CHE PENSANO (E CHE FANNO PENSARE)

Ermanno Pitacco

*Ermanno Pitacco è titolare della cattedra di Tecnica attuariale delle assicurazioni sulla vita nell'Università di Trieste. Tiene inoltre un corso di Programmazione dei calcolatori elettronici. I suoi interessi scientifici sono attualmente orientati verso le applicazioni di recenti tecniche di calcolo, in particolare simulato, alla matematica attuariale.*

in cui tali contributi si collocano ma, è doveroso riconoscerlo, già ben delineata nell'ambito assicurativo dove il lavoro attuariale ha sempre stimolato l'impegno nella ricerca.

Se è certamente interessante riconoscere in de Finetti l'uomo d'azienda ben conscio dei problemi del mondo operativo, non va ovviamente trascurato l'atteggiamento, nei confronti delle nuove frontiere tracciate dal calcolo automatico, dello scienziato attento a cogliere le possibilità ed i limiti di questo nuovo supporto al progredire scientifico.

Tenendo dunque presente l'attiva presenza di de Finetti tanto nel mondo aziendale (assicurativo) quanto in quello scientifico, daremo uno sguardo ad alcuni contributi del maestro in tema di elaborazione automatica, non prima tuttavia di procedere ad un'adeguata collocazione temporale degli stessi.

#### INFORMATICA IERI ED OGGI

Riteniamo di non sbagliare affermando che poche discipline obbligano, per una corretta valutazione dei contributi, a una collocazione temporale e ad una definizione del contesto altrettanto precise di quelle richieste trattando di informatica. In poche discipline - eccezione fatta naturalmente per quelle che, come l'elettronica, forniscono il supporto strumentale dell'informatica - si è infatti riscontrata una velocità di sviluppo paragonabile a quella che ha interessato il calcolo automatico e il trattamento dell'informazione.

Parlare, oggi, delle possibilità offerte dall'informatica in un contesto aziendale, e in particolare assicurativo, implica il riferimento a categorie applicative (di prodotti software e dei necessari hardware) quali ad esempio:

- basi di dati e relativi linguaggi di interrogazione;
- grafica computerizzata;
- office automation;
- possibilità di "personal computing" (e in particolare di calcolo attuariale) mediante linguaggi "user friendly", cioè orientati al programmatore non professionale;

e il tutto a costi decisamente contenuti, soprattutto in relazione ai benefici conseguibili.

Su un piano meno evidente al non addetto ai lavori, si collocano poi altre tecnologie software, frutti di una recente precisa collocazione dei metodi di programmazione nel quadro della ricerca scientifica. Ci riferiamo, segnatamente, ai metodi di programmazione strutturata, sulla scorta dei quali oggi si può procedere allo sviluppo del software sia gestionale che scientifico.

Ciò premesso, possiamo osservare che l'opera di Bruno de Finetti inerente l'elaborazione automatica dei dati è, per la sua parte più significativa, collocata nel periodo 1933-1956. Non andrebbero, invero, trascurati alcuni contributi che videro la luce in anni successivi, concernenti per esempio le possibilità offerte dall'informatica nell'installazione e gestione di "anagrafi" in particolare nel settore della pubblica amministrazione<sup>1</sup>. Non potremo prenderli in considerazione per mancanza di spazio; ma tale omissione potrà essere in parte perdonata se (com'è nostra convinzione) si riconosce soprattutto ai primi contributi un carattere estremamente innovativo ed anticipatore dei successivi sviluppi dell'elaborazione automatica. Va comunque rilevato che ancora negli anni '60 nessuno dei prodotti software sopra citati era ancora sviluppato. E non è forse inutile ricordare inoltre che, nell'indicato periodo (1933-1956), elaborazione automatica nelle aziende significava meccanografia e quindi "programmazione" significava predisposizione manuale di pannelli

elettrici tramite i quali comunicare alle unità meccanografiche le operazioni da eseguire. E, sul fronte dei calcolatori, lo scenario non appariva certo vicino a quello che oggi ci è familiare. Il calcolatore Mark I, per citare un esempio, nato nel 1944 da una collaborazione tra l'IBM e la Harvard University, pesava 5 ton, conteneva 3300 relais e 800 km di cavo, ed eseguiva una moltiplicazione fra due numeri di 23 cifre in 4,5 sec. E' a tutti nota, per contro, la velocità operativa di un microelaboratore dei nostri giorni, del peso di qualche kg e del costo di qualche milione di lire.

E, sul piano della programmazione, va osservato che mentre il concetto di programma, nel senso di sequenza di istruzioni interpretabili ed eseguibili da una data macchina, era già noto ed applicato in calcolatrici precedenti la prima macchina di Von Neumann (1945), è invece improbabile che i progettisti di tali macchine utilizzassero il concetto, oggi familiare, di linguaggio di programmazione per definire la perforazione di pacchi di schede corrispondenti a procedure di calcolo o, peggio, i posizionamenti di pannelli elettrici.

Riteniamo così di aver sufficientemente delimitato il contesto in cui s'inquadrano i contributi del de Finetti. Ma riteniamo, altresì, di aver trovato una chiave di lettura dei suoi scritti in questo ambito. Precisamente: da gran parte delle opere appare chiaramente quanto il de Finetti, nel formulare proposte di nuovi approcci o nel suggerire soluzioni concrete di particolari problemi, avvertisse quelle esigenze che solo diversi decenni più tardi sarebbero state soddisfatte grazie allo sviluppo delle tecnologie hardware. Ci piace, allora, rileggere i più significativi contributi in tema di elaborazione automatica ricercando in essi quanto vi è di anticipatore nei riguardi dell'informatica quale oggi la conosciamo e la utilizziamo. Ed anzi, nell'intento di offrire una presentazione più scorrevole e stimolante per chi è utente dell'informatica degli anni '80, seguiremo un ordine per argomenti, prendendo senz'altro lo spunto da alcune categorie applicative oggi familiari e delle quali il de Finetti è stato, appunto, lungimirante anticipatore.

#### LA GESTIONE DI ARCHIVI DI DATI

E' stato detto, e lo sottoscriviamo, che l'informazione ha nell'impresa assicuratrice il ruolo svolto nell'impresa manifatturiera dalla materia prima; e il trattamento dell'informazione è pertanto paragonabile al processo produttivo. Attesa dunque l'importanza di tale aspetto della gestione assicurativa, appare naturale che il de Finetti abbia dedicato particolare interesse ai problemi riguardanti la raccolta, l'archiviazione e l'elaborazione dei dati.

L'obiettivo di un completo e razionale utilizzo dell'informazione è evidente nella nota "Progetto di scheda meccanica per la statistica dei rischi tarati" (1933)<sup>2</sup>, dove viene proposto un metodo per organizzare, nel ramo assicurativo vita, lo studio statistico dei rischi tarati, cioè aggravati a causa di particolari infermità riscontrate nell'assicurato, tramite un sistema meccanografico a schede perforate. Il criterio informatore è quello di associare ad ogni individuo una sequenza di schede che descrivono l'andamento clinico della tara, dalla visita medica all'esito della polizza. Tali sequenze di schede, una sequenza per ogni rischio, vanno a costituire un archivio separato da quello generale delle polizze, che da esso si diversifica strutturalmente in quanto ogni sequenza è intestata non al contratto ma all'assicurato. Il de Finetti sottolinea la necessità di un continuo collegamento tra i due archivi, al fine di evidenziare gli individui sotto osservazione e quelli

#### NOTE

1. Si veda in proposito: B. de Finetti, "Sull'opportunità di perfezionamenti e di estensione di funzioni dei servizi demografici", Istituto di Demografia, Università degli Studi di Roma, 1962; inoltre, per le applicazioni dell'elaborazione automatica nella pubblica amministrazione: B. de Finetti, "Applicazione delle nuove tecniche meccanografiche ed elettroniche" in "Saggi in onore del centenario della Ragioneria Generale dello Stato", Roma, 1969.

2. B. de Finetti, A. Sereni, L. Wintermitz, "Progetto di scheda meccanica per la statistica dei rischi tarati", in "Atti del II Congr. Naz. di Scienza delle Assicurazioni", Roma 1933.

3. G. Tolentino, B. de Finetti, "Le esigenze statistiche nella meccanizzazione del calcolo delle riserve per le assicurazioni sulla vita", in "Atti del II Congr. Naz. di Scienza delle Assicurazioni", Roma 1933.

4. B. de Finetti, "Progressi e prospettive nel campo delle calcolatrici elettroniche", in "Tecnica Italiana - Rivista d'ingegneria e scienze", n. 1, 1953

5. B. de Finetti, "Verso l'era elettronica nell'assicurazione?", in "Giornale dell'Istituto Italiano degli Attuari", 1956.

6. B. de Finetti, "La statistica assicurazioni trasporti merci delle Assicurazioni Generali", in "Atti della VIII Riunione Scientifica della Società Italiana di Demografia e Statistica", Ed. Giuffrè, Milano, 1942.

usciti. Di più, viene rilevata l'opportunità di attivare l'informazione concernente la tara se il soggetto ha altre polizze in vigore, anche qualora la proposta di nuova polizza che ha causato l'osservazione della tara non dovesse aver seguito; e ciò proprio al fine di un completo sfruttamento dell'informazione disponibile (ad esempio in occasione di successivi riscatti ed opzioni). Appaiono manifeste in questo lavoro quelle esigenze di diversificazione e di collegamento tra archivi che potranno essere agevolmente affrontate e risolte con l'uso delle banche di dati.

Si è presentata l'occasione di citare l'archivio polizze, che per vari motivi costituisce la struttura portante dell'informazione nel ramo vita. Alla gestione di tale archivio è dedicata, tra le altre, la nota "Le esigenze statistiche nella meccanizzazione del calcolo delle riserve per le assicurazioni sulla vita" (1933)<sup>3</sup>.

Possiamo affermare che anche qui il criterio ispiratore mira al completo sfruttamento dei dati disponibili, richiedendo, a tal fine, una conveniente organizzazione degli stessi. L'archivio deve evidentemente adempiere alla funzione primaria di memorizzazione delle polizze e di calcolo della riserva matematica totale per il bilancio tecnico (riserva "esatta", ottenuta per somma), ma altresì deve essere in grado di generare qualsivoglia statistica inerente il portafoglio stesso. E trattasi di statistiche concernenti aspetti "statici" (per esempio: distribuzione delle polizze in un dato momento per età, per tipo, per area geografica...) ma anche "dinamici", qual è segnatamente l'analisi delle uscite per decesso o altra causa. Viene pertanto sottolineata la natura prevalentemente dinamica delle informazioni inerenti un portafoglio vita e viene dunque proposta un'organizzazione, compatibile con gli aspetti evolutivi, che realizzi una corrispondenza tra movimenti di portafoglio e movimenti dello schedario meccanografico. E' così consentito, ad esempio, un agevole calcolo periodico dei tempi di esposizione al rischio di morte e conseguentemente dei coefficienti grezzi di mortalità, eventualmente distinti per tipo di polizza, sesso, presenza di tare, ecc.

Oggi un'organizzazione informativa siffatta, a prescindere dai supporti fisici, appare indispensabile per diversi tipi di applicazioni. Ad esempio: interrogazione da terminale circa la situazione di una polizza, oppure accesso a dati di mortalità allo scopo di effettuare elaborazioni demografico-attuariali sperimentali mediante "personal computing". Va da sé che applicazioni siffatte erano in quegli anni improponibili. Improponibili ma non impensabili per il de Finetti che, più di trent'anni or sono, in "Progressi e prospettive nel campo delle calcolatrici elettroniche" (1953)<sup>4</sup>, avvertiva l'opportunità di utilizzare i grandi complessi di calcolo non solo per massicci lavori di elaborazione già programmati ma anche per computazioni estemporanee, non routinarie. E, al fine di evitare spreco di risorse dovuto ai fermi macchina nei momenti di riflessione dell'utente, proponeva quello che oggi conosciamo come accesso interattivo via terminale, prospettando altresì la possibilità di impiegare, su vaste aree geografiche, pochi grandi calcolatori le cui risorse venissero rese disponibili alle periferie mediante collegamenti telefonici. (Non stupisca, oggi, il fatto che allora fosse ragionevole privilegiare poche grandi installazioni piuttosto che un maggior numero di macchine meno potenti: valeva in quegli anni la cosiddetta legge di Grosh che, stanti le tecnologie hardware impiegate, escludeva l'economicità della distribuzione delle risorse di calcolo). Né il de Finetti

fu meno sensibile all'utilità delle interrogazioni "in linea" di un archivio di polizze: è quanto appare in "Verso l'era elettronica nell'assicurazione?" (1956)<sup>5</sup>, ove viene sottolineata l'importanza di "sottoporre alla macchina una lista di domande come capitano ... o una lista di aggiornamenti ... ottenendo istantaneamente le risposte e l'aggiornamento" (pag. 35 op. cit.). Viene poi evidenziato il requisito ovvio per poter così procedere, cioè la conservazione di tutta l'evidenza su una memoria "interna" (in opposizione agli archivi su schede, "esterni" in quanto non permanentemente collegati all'unità centrale), requisito che poco dopo potrà essere soddisfatto dalla diffusione delle memorie ad accesso casuale su disco. Quanto fin qui esposto ha riguardato la gestione di archivi di dati in assicurazione vita. Va segnalato che il de Finetti ebbe anche occasione di affrontare problemi inerenti il trattamento dell'informazione nei rami delle assicurazioni contro i danni. Ne troviamo traccia in "La statistica assicurazioni trasporti merci delle Assicurazioni Generali" (1942)<sup>6</sup>. Vanno segnalati almeno due spunti offerti da questa nota: anzitutto la necessità di spingere al massimo l'integrazione nel processo informativo, dal momento dell'assunzione presso l'agenzia al momento del calcolo delle riserve sinistri a fini di bilancio tecnico, allo scopo di evitare lavori specifici, suppletivi e causa di possibili errori; secondo spunto, non meno importante, quello relativo all'opportunità di non produrre pluralità di informazioni identiche (altra causa di possibili errori!), quali tipicamente le informazioni anagrafiche relative agli assicurati. Emerge evidente, anche qui, la soluzione oggi adottata nei data-bases, che in particolare agevola la separazione e la successiva associazione in fase operativa tra informazione "anagrafica" ed informazione "tecnica".

LA RAZIONALIZZAZIONE DEL LAVORO D'UFFICIO  
Si è detto, tra le premesse, di un proficuo amore del de Finetti per la semplicità delle cose, semplicità che, in particolare nell'ambito amministrativo, richiede "razionalizzazione" del lavoro. Ci pare significativo che alcuni scritti di de Finetti in cui tale necessità è chiaramente enunciata siano datati in anni di poco seguenti l'istituzione di un reparto meccanografico centrale Watson alle Assicurazioni Generali di Trieste, in luogo del preesistente sistema Hollerith riservato sostanzialmente al ramo vita, dunque in anni di diffusione della meccanizzazione, rivolta ormai ad abbracciare tutte le varie fasi del lavoro tecnico ed amministrativo di un'impresa<sup>7</sup>; dunque in anni paragonabili, per certi versi, agli attuali in cui la disponibilità di hardware a costi bassi favorisce l'integrale automazione del lavoro d'ufficio, giungendo in particolare alla ben nota "office automation". Sono quelli (1937-1940), ma anche i nostri, anni in cui appare l'urgenza di una chiara visione unitaria delle varie fasi del lavoro, tale da evitare costose (e pericolose!) ripetizioni e manipolazioni di dati. Ci sembra che qualche parola del de Finetti, tratta da *Orientamenti per la razionalizzazione nel campo delle assicurazioni vita* (1947)<sup>8</sup>, possa bastare a chiarire il corretto modo di procedere: "...è necessario sottolineare l'importanza dei vantaggi che si hanno quando ci si proponga non di meccanizzare *dei lavori* ma invece di meccanizzare *il lavoro*, cioè tutto l'insieme in cui i singoli lavori vanno a confluire... Meccanizzare *il lavoro* anziché *dei lavori* significa appunto far sì che, poste le premesse, tutte le elaborazioni scaturiscano automaticamente l'una dall'altra senza soluzioni di continuità".

7. B. de Finetti, "Progressi della meccanizzazione secondo il sistema Watson nelle Assicurazioni Generali", ed. Ente Nazionale Italiano per l'Organizzazione Scientifica del Lavoro (s.d.).

8. B. de Finetti, "Orientamenti per la razionalizzazione nel campo delle assicurazioni vita", *Collana Watson*, n. 4, Milano, 1947.

9. Vedasi il lavoro citato nella nota 8.

10. Vedasi ad esempio il testo: B. de Finetti, "Lezioni di matematica attuariale", Ed. Ricerche, Roma, 1957.

11. B. de Finetti, "Macchine che pensano (e che fanno pensare)", in "Tecnica ed Organizzazione", n. 3-4, 1952.

12. C.A. Truesdell, "Il calcolatore: rovina della scienza e minaccia per il genere umano", riprodotto in "Notiziario dell'Unione Matematica Italiana", novembre 1984.

13. Può essere utile completare il quadro bibliografico riportando i contenuti di B. de Finetti in tema di calcolo ed elaborazione automatica non citati nelle precedenti note:

- B. de Finetti, "Un'osservazione in merito all'esecuzione di calcoli meccanici", in *Supplemento Statistico a "Nuovi Problemi"*, n. 3, 1938

- B. de Finetti, "Applicazioni del Sistema Hollerith all'evidenza tecnico-statistica del portafoglio vita", *Assicurazioni Generali, Trieste*, 1938

- B. de Finetti, "Le possibilità di una nuova macchina statistica elettronica", in "Rivista Italiana

## RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE

Si è detto che la grafica computerizzata è oggi ormai acquisita tra i prodotti a disposizione sia del management che della ricerca scientifica. I numerosi package di "business graphics" costituiscono un riconoscimento dell'importanza dell'immagine nella trasmissione delle informazioni. Ovviamente nei decenni che stiamo considerando le tecnologie hardware non erano in grado di supportare applicazioni così avanzate. Dunque citiamo qui la grafica solo per rilevare il notevole peso che venne giustamente dato dal de Finetti (anche sul piano didattico) a questa forma di comunicazione, così anticipando la giustificazione dell'impegno che nei decenni successivi sarebbe stato speso in questa direzione. E a testimonianza della sensibilità del de Finetti per tale veicolo d'informazione, troviamo da un lato l'uso di organigrammi nella descrizione di procedure amministrative<sup>9</sup> e dall'altro le originali e convincenti rappresentazioni grafiche impiegate per descrivere la struttura delle forme di assicurazione sulla vita, con riguardo a prestazioni, premi, formazione di riserva matematica, ecc.<sup>10</sup>.

## LE TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE

Passiamo, con tale punto, da aree strettamente applicative a più vaste categorie concettuali, includenti sia l'elaborazione dati gestionale che quella numerico-scientifica. E appunto di ampio respiro è il lavoro "Macchine che pensano (e che fanno pensare)" (1952)<sup>11</sup>. Mancando qui lo spazio per un ampio esame di questa nota, della quale va peraltro sottolineato il felice taglio didattico, ci limiteremo ad alcuni punti, cominciando con l'argomento "tecniche di programmazione".

Come si programma? o, meglio, come si organizza il lavoro di programmazione? Trattasi di un problema, ancora attuale, la cui complessità è in genere crescente con il numero di operazioni da programmare. Va in proposito segnalato che per lungo tempo l'organizzazione del lavoro di programmazione fu interamente lasciata all'estro e alla fantasia dei singoli programmatori. Solo in tempi recenti, a fronte di un crescente disagio avvertito sia nell'installazione che nella manutenzione del software, sono state sviluppate, secondo canoni di rigore scientifico, tecniche razionali di programmazione (qual è la "programmazione strutturata").

Ciò premesso, appare ovvia l'importanza che, più di trent'anni fa, era assunta da chiare esposizioni sul modo di procedere in problemi di programmazione. E nella citata nota del de Finetti troviamo appunto una lucida proposta di organizzazione del lavoro di programmazione numerico-scientifica. Di più, possiamo affermare che la chiara distinzione tra programmazione "in grande" (formulazione del problema secondo schemi accettabili dal calcolatore) e "in piccolo" (traduzione di tali schemi in codici operativi) e la forma adottata nella presentazione di esempi anticipano, in buona misura, le moderne tecniche di programmazione "top-down".

## IL CALCOLO SCIENTIFICO: NUOVE FRONTIERE

Ancora in "Macchine che pensano" leggiamo, a pag. 12: "Metodi di iterazione o di rilassamento, metodi di approssimazioni successive in genere, risultano particolarmente adatti per la programmazione..." e poi: "Particolarmente caratteristica è l'introduzione di metodi statistici per la risoluzione di problemi matematici di svariate specie, noti sotto il nome pittoresco di Metodi di Monte Carlo". Per quanto concerne il primo punto, osserviamo che il de Finetti segnala il rilevante ruolo che sarà assunto dal

calcolo numerico come nuovo approccio a problemi di calcolo (fisici, chimici, economici, ...), e talvolta in alternativa all'approccio offerto dall'analisi classica. Ma, più avanti: "...non è detto naturalmente che tali tendenze, sol per il fatto di essere conformi a caratteristiche particolarmente pratiche nell'uso delle macchine, debbano prevalere o risultare giustificate". Il de Finetti accenna, dunque, e sottoscrive alcune preoccupazioni circa il possibile venir meno di riferimenti a schemi classici nella ricerca scientifica, preoccupazioni che, spinte agli estremi (a nostro avviso in parte immotivati), saranno esposte, dopo quasi trent'anni di ulteriore sviluppo del calcolo automatico, da C.A. Truesdell nella sua inquietante nota<sup>12</sup>.

Circa il secondo punto, e cioè l'impiego di metodi statistici nel calcolo numerico, il de Finetti cita la loro applicazione a problemi di "diffusione" e osserva che i procedimenti di campionamento "si appoggiano sul significato dei problemi fisici anteriormente alla loro traduzione in equazioni differenziali", anzi "...il metodo ha un'aderenza addirittura analogica con i fenomeni reali: gli esperimenti probabilistici sono un modello - più o meno strettamente adeguato - dei movimenti di una particella durante la diffusione". E' facile leggere in queste righe un'anticipazione dei metodi di simulazione (ovviamente in senso stocastico), il cui importante ruolo, anche nel campo delle scienze economiche e sociali e delle tecniche aziendali, sarebbe stato compiutamente definito nei decenni successivi.

## CONCLUSIONE

Si è detto, in sede di premesse, che l'avventura intellettuale di de Finetti costituisce una manifesta testimonianza di attività scientifica nel settore della matematica applicata. Ci sia consentito, in sede di conclusione, di ispirarci ancora a un capitolo di tale avventura, precisamente a quello cui abbiamo dedicato queste pagine, per trarne un'altra testimonianza, forse ancor più significativa della prima. Nell'arco della sua vita il de Finetti fu uomo d'Azienda ma, soprattutto, uomo di Scuola. E la sua opera nel settore dell'elaborazione automatica<sup>13</sup>, opera in cui si fondono concretezza di problematiche aziendali, rigore di approccio scientifico ed esperienza accademica, può essere addotta come prova a favore di una possibile, felice sintesi tra le esperienze di due mondi, quello delle Imprese e quello della Scuola appunto, ai quali spesso - e talvolta, purtroppo, a ragione - vengono invece imputate reciproche diffidenze e carenza di proficui scambi di cultura.

di *Demografia e Statistica*, n. 1-2, 1949

- B. de Finetti, "Lavori contabili delle Assicurazioni Generali meccanizzati secondo il sistema Watson", ed. Ente Nazionale Italiano per l'Organizzazione Scientifica del Lavoro (s.d.)

- B. de Finetti, "y' = sin kx - y<sup>2</sup>. Con un impianto a schede perforate i tecnici dell'Istituto Nazionale per le Applicazioni del Calcolo hanno eseguito in meno di mezz'ora l'integrazione numerica di questa equazione differenziale", in *"Civiltà delle Macchine"*, n. 3, 1953

- B. de Finetti, G. Rodinò, N. Kitz, "Symposium on automatic digital computation", in *"La Ricerca Scientifica"*, n. 7, 1953

- B. de Finetti, "Opportunità e limiti della utilizzazione collettiva di mezzi meccanografici", in *"Atti del III Convegno di Studi di Statistica Aziendale"*, Torino, 1954

- B. de Finetti, "L'elettronica e le banche", in *"Rivista Bancaria"*, maggio-giugno 1955

- B. de Finetti, "Gli impianti elettronici e la loro applicazione in campo assicurativo", *"Il Giornale dell'Istituto Italiano degli Attuari"*, Roma, 1958

- B. de Finetti, "Idee da correggere circa l'elettronica", in *"Atti del Convegno dell'Acc. Naz. dei Lincei su: L'automazione elettronica e le sue implicazioni scientifiche, tecniche e sociali"*, Roma, 1967

- B. de Finetti, "Nuove tecniche per la pubblica amministrazione", in *"Mercurio"*, n. 9, 1970