

World Law and Economics

GLOBAL KNOWLEDGE



Gerard van Schagen, World Map, 1689

Anno II - Dicembre 2016 - n. 2 - 3 - Gennaio / Febbraio 2017 - Periodico quadrimestrale *on line open access*

PONTANI E ASSOCIATI - MILANO

Le operazioni ed il computo nella gestione d'impresa.

Un *escursus* storico evolutivo delle relazioni con la computisteria e la ragioneria. Dai sistemi manuali a quelli digitali dell'“Impresa 4.0”. L'intelligenza artificiale

Franco Pontani

Abstract

Viviamo un periodo storico nel corso del quale è in atto una profonda evoluzione tecnologica tale da connotare quella che si può definire una nuova era. Si assiste all'enfatizzazione della dematerializzazione e digitalizzazione delle informazioni e delle comunicazioni verso sistemi che divengono più “immateriali” e che lo saranno sempre di più nel prossimo futuro. L'automazione intelligente condurrà a progressivi livelli di maggiore autonomia del mondo artificiale rispetto a quello naturale e a una parziale integrazione di questi due mondi.

In questo scenario l'Autore ha ritenuto di dover ripercorrere, sia pure in modo sintetico, e con riferimento ai rapporti storico-evolutivi dei sistemi di calcolo applicati ai fatti amministrativi e gestionali d'impresa, e ai processi valutativi utili per la gestione e le decisioni d'impresa, il rapporto tra operazioni, calcoli, computi e valutazioni nel contesto, anche contenutistico, delle singole discipline che vedono il computo ed il calcolo, connessi con le rilevazioni contabili e gestionali d'impresa.

L'Autore ha colto l'occasione per rappresentare le formule di calcolo aritmetico più semplici e poste alla base dell'aritmetica aziendale e dell'algebra elementare sottolineando, nelle sue premesse e conclusioni, la svolta epocale che connota la transizione dell'impresa verso i sistemi digitali e di intelligenza artificiale, in particolare con riferimento alle aree dell'*accounting* e dell'*auditing*.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

AA.VV., *Dizionario Enciclopedico Italiano*, UTET, Torino, 1965/66; AA.VV., *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group*, April 2013, in http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Webseite/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report_Industrie_4.0_accessible.pdf; AA.VV., *Report Industry 4.0 How to navigate digitization of the manufacturing sector*, 2015, in https://www.mckinsey.de/files/mck_industry_40_report.pdf; AMATO G. C. e URSO, *Il microscopio de computisti*, Remondini di Venezia, Bassano, 1788; ASSOCIAZIONE CALLIGRAFICA ITALIANA - ACI, *Convegno internazionale*, Milano, novembre 2016; BALDINO G., *Manuale di metrologia*, 1995, in www.metrologia-legale.it; BARIOLA P., *Storia della ragioneria italiana*, Ambrosiana, Milano, 1894, Tip. Cavalli e Salmini, Milano, 1897, Cacucci, Bari, 1988; BESTA F., *Computisteria mercantile*, Lit. Pellizzato, Venezia, 1895; BESTA F., *La ragioneria. Parte I: Ragioneria generale*, Vol. I, F. Vallardi, Milano, 1909; BIPM - Bureau International des Poids et Mesures, in <http://www.bipm.org/>; BONALUMI F. A., *Sullo svolgimento del pensiero computistico in Italia: cenni storico-bibliografici*, Tipografia della Rivista di Contabilità, Novara, 1880; BOYER C. B., *Storia della matematica*, John Wiley & Sons, Inc., 1968, ISEDI, Milano, 1976, A. Mondadori, Milano, 1982; BRAMBILLA G., *Corso di computisteria*, Cap. V, Tipografia Ditta P. Faverio, Milano, 1894; BRASCA L., *Stenarimtia commerciale: introduzione alla computisteria commerciale con numerosi calcoli grafici*, C. Signorelli, Milano, 1922; BUTCHER M., *Goodbye accountants! Startup builds AI to automate all your accounting*, Jun 28, 2016, <https://techcrunch.com/2016/06/28/goodbye-accountants-startup-builds-ai-to-automate-all-your-accounting/>; BYSTRÖM H., *Blockchains, Real-Time Accounting and the Future of Credit Risk Modeling*, Working Paper, Lund University, Sweden, Department of Economics, School of Economics and Management, March 2016; CALONGHI F., *Dizionario Latino Italiano*, III ed., 1999, interamente rifusa ed aggiornata del *Dizionario Georges Calonghi Badellino*, Ed. Rosenberg & Sellier, Torino, 1950; CAMPANINI G., CARBONI G., *Vocabolario latino-italiano*, ed. riv. da NICOLAIS V., G. B. Paravia, Torino, 1960; CARDANO G., *De ratione librorum tractandorum (del modo di tenere i libri)*, (a cura di GITTI V.), Tip. Lit. Ca-

milla e Bertolero, Torino, 1882; CATTANEO M., *Economia delle aziende di produzione*, Etas Libri, Milano, 1970; CHRISTENSEN C. M., RAYNOR M. E., McDONALD R., *What Is Disruptive Innovation?*, Harvard Business Review, Harvard Business Publishing, Brighton, Massachusetts, US, December 2015; *Code de Louis XV*, Tome Premier, Veuve Gibaud, Grenoble, 1778; CURRIDORI F., *Visco: In Italia c'è molto analfabetismo funzionale*, il Giornale, Ultime notizie, cronache, 15/03/2016 in <http://www.ilgiornale.it/news/cronache/visco-italia-c-molto-analfabetismo-funzionale-1236003.html>; DE MAURO A., GRECO M., GRIMALDI M., *A Formal definition of Big Data based on its essential Features*, in *Library Review*, vol. 65, n° 3, 2016; DEVOTO G., OLI G. C., *Vocabolario della lingua italiana*, Le Monnier, Firenze, 1990; DOMPE C., *Elementi di computisteria accompagnati da esercizi, questionari e nomenclatura tecnica in quattro lingue ad uso delle scuole tecniche a tipo comune e commerciale e delle scuole medie di commercio*, Libreria Salesiana Editrice, Torino, 1910; FAZIO M., *SI, MKSA, CGS & Co.*, *Dizionario e manuale delle unità di misura*, N. Zanichelli Editore, Bologna, 1995; FERRER PACCES F. M., *I sistemi d'impresa*, L'Impresa, Torino, 1974; FORNASINI P., *Il sistema internazionale di unità di misura*, in <http://www.science.unitn.it/~labdid/sisint/si.html>; FREEMAN C., LOUÇÀ F., *As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*, Oxford University Press, USA, 2002; GARDNER M., *The Egyptian Mathematical Leather Roll, Attested Sort Term and Long Terms*, in *History of the Mathematical Sciences*, Ed. I. Grattan-Guinness and B. S. Yadav, Hindustan Book Agency, 2002; HILBERT M., Online Course “Digital Technology & Social Change” (University of California), *How Societies evolve*, 12 ago 2015, in <https://www.youtube.com/watch?v=PS1GmzR0rYk>; IACONO N., *Stati Generali dell'Innovazione, Le cause dell'analfabetismo digitale italiano*, in <http://www.statigeneralinnovazione.it/online/>, in http://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/693-le-cause-dell-analfabetismo-digitale-italiano.htm#_ftn1; *Il Vocabolario Treccani*, Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani, Roma, 1997; JARIWALA B., *Exploring Artificial Intelligence & the Accountancy Profession: Opportunity, Threat, Both, Neither?* IFAC Global Knowledge Gateway, June 1, 2015, in <https://www.ifac.org/global-knowledge-gateway/finance-leadership-development/discussion/exploring-artificial-intelligence>; KASNER E., NEWMAN J., *Matematica e immaginazione*, Bompiani, Milano, 1948; LAZANIS R., *How Technology Behind Bitcoin Could Transform Accounting as We Know It*, 2015, in www.techvibes.com; LORUSSO B.,

Ragioneria generale basata sul sistema delle funzioni di controllo economico. G. Laterza e Figli, Bari, 1921; MACI L., *Cos'è l'Industria 4.0 e perché è importante saperla affrontare*, in <http://www.economyup.it/innovazione/3713-cos-e-l-industria-40-e-perche-e-importante-saperla-affrontare.htm>, 22 settembre 2016; MARTINI A., *Manuale di metrologia, ossia misure, pesi, e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*, Loescher, Torino, 1883 (edizione digitale a cura di MURA G., Biblioteca Nazionale Braidense, Milano, 2003, in www.braidense.it - link da www.metrologia-legale.it); MASI V., *La ragioneria nella preistoria e nell'antichità*, Tamari, Bologna, 1964; MASINI C., *Lavoro e risparmio*, UTET, Torino, 1970; MAZZA G., *Problemi di assiologia aziendale*, Giuffrè, Milano, 1997; MELIS F., *Storia della ragioneria: contributo alla conoscenza e interpretazione delle fonti più significative della storia economica*, Zuffi, Bologna, 1950; MELLA P., *Elementi di calcolo proporzionale*, ISDAF, Pavia, 1985; MONDINI E., *Aritmetica applicata all'amministrazione, con aggiunto lo studio dei titoli e degli effetti di commercio; per il secondo corso degli istituti tecnici e per le scuole commerciali*, Tipografia Provinciale F. Ostinelli di C. A., Como, 1895; MONDINI E., *Elementi di computisteria*, Tipografia Provinciale F. Ostinelli di C. A., Como, 1897; MORACA G., *L'analfabetismo funzionale in Italia*, 1 giugno 2016, in <http://www.wumagazine.com>; O'CONNOR J. J., ROBERTSON E. F., *Ahmes*, January 1997 in www.en.wikipedia.org, ed in <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk> e *Mathematics in Egyptian Papyri*, December 2000, in <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk>; O'NEILL E., *How is the accounting and finance world using artificial intelligence?*, 31 July 2016, CA Today, in <https://www.icas.com/ca-today-news/how-accountancy-and-finance-are-using-artificial-intelligence>; ORSINI F., *I libri di ragione ovvero la scienza e l'arte del computista*, La Fenice, Catania, 1866; PACIOLI o PACIOLO L., *Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalità*, Venezia, 1494, II ed., Tusculano, 1523; PAOLINI L., *Studio della ragioneria nei suoi rapporti coll'economia politica e col diritto*, Società tipografica dei compositori, Bologna, 1872; PEREZ C., *Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems in Futures*, vol. 15, October 1983, in http://www.carlotaperez.org/downloads/pubs/scass_v04.pdf; PONTANI F., *La clausola generale ed i principi di redazione del bilancio di esercizio. Analisi ed interpretazione giuridico-tecnica degli artt. 2423 e 2423 bis del codice civile*, Cedam, Padova, 2005; REDAZIONE, *Ocse: la metà degli italiani legge ma non capisce. Analfabetismo funzionale*, 29 Marzo 2013, *Tecnica della Scuola*, in <http://www.tecnicadellascuola.it/item/1023539-ocse-la-meta-degli-italiani-legge-ma-non-capisce-analfabetismo-funzionale.html?e=storico>; REDAZIONE, *Analfabetismo funzionale, italiani ai vertici*, in <http://www.italyjournal.it/2015/08/25/analfabetismo-funzionale-italiani-ai-vertici/>; ROSSI G., *Teoria economica delle scritture metodiche computistiche*, Libreria Editrice Marchigiana, Macerata, 1908; ROSSI N., *L'economia di azienda e i suoi strumenti di indagine: scritture doppie in imprese mercantili, industriali, bancarie*, Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1964; ROWLETT R. J., *A Dictionary of Units of Measurement*, in www.unc.edu/~rowlett/units/; SANPIERDARENA N., *Lo scritturale mercantile*, Felice, Palermo, 1739; SCHATSKY D., MURASKIN C., GURUMURTHY R., *Cognitive Technologies: The real opportunities for business*, Deloitte Review Issue 16, January 2015, <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/deloitte-review/issue-16/cognitive-technologies-business-applications.html?icid=hp:ft:03>; SCHOENHERR S. E., *The Digital Revolution, 1999-2004*, in <https://web.archive.org/web/20081007132355/http://history.sandiego.edu/gen/recording/digital.html>; SCHUMPER J., *Business Cycles: A Theoretical, Historical, And Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York, McGraw-Hill, 1939; SERIANNI L., *Grammatica italiana*, UTET-De Agostini, Torino, 2010; SPINEDI S., *Manuale di computisteria: teoria e pratica delle operazioni commerciali e finanziarie*, XI ed., F. Casanova, Torino, 1928; VERNA A., *Computisteria*, Giuffrè, Milano, 1961; VIANELLO V., *Istituzioni di ragioneria generale*, L. Pierro, Napoli, 1907; VILLA F., *Elementi di amministrazione e contabilità*, Tip. Bizzoni, Pavia, 1850; C. Tamburini, Milano, 1878; VISCO I., *Investire nella conoscenza*, in X Forum del libro passaparola investire in conoscenza, cambiare il futuro, Bari, 19 ottobre 2013, in https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/interventi-governatore/integov2013/visco_191013.pdf; VISCO I., *Il futuro nell'economia, Capitale umano e crescita*, Convegno dell'Università Cattolica del Sacro Cuore - Facoltà di Economia, Roma, 30 gennaio 2015; VON BERTALANFFY L., *Teoria generale dei sistemi: fondamenti, sviluppo, applicazioni*, ILI, Milano, 1968; WEISSTEIN E. W., *Egyptian Fraction*, in *MathWorld* - A Wolfram Web Resource, in <http://mathworld.wolfram.com/EgyptianFraction.html>; ZANNE VARNEI M., *Il computista principiante instruito, ovvero teori-pratica economica del modo di tenere bene e regolatamente i libri de' conti di qualunque amministrazione*, Introd., pp. V e VI, Felice, Palermo, 1745; YUSHODO, Tokyo, 1989; ZAPPA G., *Il reddito di impresa: scritture doppie, conti e bilanci di aziende commerciali*, Giuffrè, Milano, 1950; ZAPPA G., *Le produzioni nell'economia delle imprese*, Tomo I, Giuffrè, Milano, 1956; ZINGARELLI N., *Vocabolario della lingua italiana*, N. Zanichelli Editore, Bologna, 1953.

SOMMARIO

1. Notazioni preliminari. - 2. Le questioni definitorie e di delimitazione dell'oggetto di studio. Un'introduzione alla disciplina del computo nell'impresa. La computisteria. - 3. Il computo e il calcolo. - 4. (segue). Il calcolo nella storia della computisteria e della ragioneria. Il problema terminologico. - 5. (segue). Le ragioni della confusione terminologica nei rapporti tra contabilità, computisteria e ragioneria. - 6. La computisteria come disciplina autonoma. Le tendenze. - 7. L'oggetto dello studio della computisteria. Sua possibile partizione. - 8. Sistemi di misura e relazioni di conversione. - 9. Alcune forme di calcolo computistico. Il calcolo proporzionale. La regola catenaria. - 10. Il calcolo e l'automazione: calcolatrici, *mobile device* e *computer*. - 11. Oltre il calcolo e la "semplice" automazione. Il *computer* e la digitalizzazione sistemica. L'"*Impresa 4.0*" e l'intelligenza artificiale. - 12. Conclusioni.

1. Notazioni preliminari

Le modificazioni tecnologiche che hanno contrassegnato la seconda metà del ventesimo secolo e che, nel trend evolutivo degli scenari socio-economici a connotazione sistemica, sembrano avere assunto la valenza della "disrupting innovation"¹, espressione di un processo più o meno rapido di cambiamento, con la disgregazione, il superamento, la eliminazione di ciò che preesiste e la sua sostituzione con qualcosa di nuovo, sia in ambito sociale, sia economico, inducono a riconsiderare consolidate discipline tecnico-scientifiche proprie dell'azienda.

Il "nuovo" si affianca, in modo competitivo all'attuale di qualsiasi tempo, e comporta non solo la presa d'atto, ma impone l'indirizzamento comportamentale, in termini positivi, costruttivi, dell'impresa e dell'azienda in generale, verso modelli organizzativi e di *business*. I modelli, anche della piccola e media impresa, vengono, debbono essere ripensati, riformulati.

Questo mutamento, in particolare, doveva avvenire con la concreta realizzazione di una necessaria, adeguata, ineludibile preparazione culturale, un ripensamento delle strategie della formazione nelle scuole e nelle università, specie tenuto conto della (prima graduale e poi sempre più vertiginosa) trasformazione dei sistemi di comunicazione e di trattamento dei dati e delle informazioni², con l'inizio della "rivoluzione digitale"³.

¹ C. M. CHRISTENSEN, M. E. RAYNOR, R. McDONALD, *What Is Disruptive Innovation?*, Harvard Business Review, Harvard Business Publishing, Brighton, Massachusetts, US, December 2015, ove: "Disruption is a process".

² M. HILBERT, Online Course "Digital Technology & Social Change" (University of California), *How Societies evolve*, 12 ago 2015, in <https://www.youtube.com/watch?v=PS1GmzR0rYk>.

³ La "digital revolution" consiste in "the change from mechanical and analogue electronic technology to digital electronics which began anywhere from the late 1950s to the late 1970s with the adoption and proliferation of digital computers and digital record keeping that continues to the present day" (S. E. SCHOENHERR, *The Digital Revolution*, 1999-2004, in <https://web.archive.org/web/20081007132355/http://history.sandiego.edu/gen/recording/digital.html>).

Il fondamento teorico della richiamata "rivoluzione" si rinvia in quella parte della teoria dell'evoluzione socio-economica

Ci siamo posti il problema del calcolo elementare in azienda, quello che era (ed è ancora) denominato calcolo computistico (la computisteria) prendendo le mosse dalle questioni definitorie, per poi considerare i contenuti della disciplina ed il suo divenire nel tempo sino alle esigenze operative attuali e prospettiche dell'azienda ed in particolare della moderna impresa; questo sottolineando che il motore primario del mutamento, quello della incessante forza della distruzione creativa, è quello tecnologico⁴.

La ricognizione storico-evolutiva della disciplina computistica si impone, nelle circostanze, anche per ricordare "come eravamo" e come non potremo più essere.

2. Le questioni definitorie e di delimitazione dell'oggetto di studio. Un'introduzione alla disciplina del computo nell'impresa. La computisteria

Lo studio di ogni disciplina ha generalmente inizio con la soluzione del problema definitorio e con l'irrinunciabile individuazione del contesto storico in cui la materia oggetto di studio si pone, anche al fine di coglierne gli aspetti evolutivi e le circostanze che hanno condotto a definirne contenuto, ampiezza e relazioni con discipline che con quella presentano ragioni di connessione, complementarietà ed integrazione.

La computisteria (aritmetica aziendale) non fa eccezione a questa regola. In particolare, per la computisteria, i problemi riconducibili alla sua definizione, e che nel tempo hanno costituito oggetto di ampia discussione, sono stati principalmente quelli dei suoi rapporti con la ragioneria e della sussistenza stessa della computisteria come disciplina a sé stante.

Le ragioni del dibattito su entrambi i temi indicati sono da ricondursi sia all'evoluzione nel tempo dell'oggetto di studio e, quindi, alla sua definizione, sia alla sussistenza di relazioni sistemiche⁵ con altre

discipline, con fenomeni di "migrazione" di aree, originariamente di sua pertinenza, ad altre discipline⁶ con una progressiva limitazione del suo campo di osservazione. Questi fenomeni "migratori" sono dipesi sia dallo sviluppo che, nel tempo, ha avuto questa disciplina, sia dall'intervento normativo⁷ che ha in qualche modo influenzato l'identificazione dei contorni definitori della materia computistica.

Il processo definitorio dovrebbe privilegiare nella trattazione l'oggetto dello studio; tuttavia, nel caso specifico, una necessaria indagine storica rende utile affrontare preliminarmente la discussione sulla computisteria considerata come disciplina autonoma rispetto alla ragioneria e, poi, quella pertinente la sua "ampiezza" e specificità.

La definizione di una disciplina implica il riconoscimento sia della sua esistenza come materia di oggetto di studio, sia della sua identità separata da quella di qualsiasi altra. Ciò significa anche attribuire alla specifica disciplina un contenuto che, anche se soggetto a manipolazione in termini restrittivi od estensivi, ha un nucleo certo di pertinenza che la qualifica ed al tempo stesso ne identifica il contenuto minimo.

Partendo da questo assunto esaminiamo come la computisteria si sia trovata nel tempo in stretta relazione con la ragioneria⁸ sino a diventarne talvolta sinonimo, tal altra elemento o condizione e come debba essere da questa considerata separata.

3. Il computo e il calcolo

Il primo tema da affrontare è quello del significato da attribuire al termine computisteria.

La computisteria implica il computo e questo presuppone conto (nel senso di conteggio⁹) e calcolo.

dell'economista J. Schumpeter (J. SCHUMPETER, *Business Cycles: A Theoretical, Historical, And Statistical Analysis of the Capitalist Process*, New York, McGraw-Hill, 1939), evoluzione "which consists of an incessant process of creative destruction that modernizes the modus operandi of society as a whole, including its economic, social, cultural, and political organization" (M. HILBERT, Online Course "Digital Technology & Social Change", University of California: "Long Waves of Social Evolution" in https://www.youtube.com/watch?v=W716XocIH_4, cit.). V. anche C. FREEMAN, F. LOUÇÃ, *As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution*, Oxford University Press, USA, 2002.

⁴ C. PEREZ, *Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems* in *Futures*, vol. 15, October 1983, pp. 357-375 in http://www.carlotaperez.org/downloads/pubs/scass_v04.pdf, ove: "this quantum jump in productivity can be seen as a technological revolution, which is made possible by the appearance in the general cost structure of a particular input that we could call the 'key factor', fulfilling the following conditions: (1) clearly perceived low-and descending-relative cost; (2) unlimited supply for all practical purposes; (3) potential all-pervasiveness; (4) a capacity to reduce the costs of capital, labour and products as well as to change them qualitatively".

⁵ Le relazioni sistemiche sono quelle che esistono e si sviluppano nei e tra i sistemi. Un sistema è un insieme, una collezione di elementi definiti avvinti da relazioni di interdipendenza, cioè di connessione reciproca, dette talvolta anche di interazione, senza peraltro implicare relazioni causa-effetto. La definizione sistemica di una disciplina implica un finalismo unico e pertanto la sussistenza della caratteristica di unicità della disciplina. Un sistema è una realtà di relazioni

e in un aspetto è anche una classificazione di fenomeni e di cose, di principi e di concetti legati da tali relazioni (C. MASINI, *Lavoro e risparmio*, UTET, Torino, 1970, pp. 31-32).

Il concetto di sistema si è venuto delineando ed affermando principalmente attraverso gli studi di L. VON BERTALANFFY che definì la sua teoria nell'opera fondamentale *Teoria generale dei sistemi: fondamenti, sviluppo, applicazioni*, ILI, Milano, 1968, che costituisce di fatto la sintesi dell'elaborazione dottrinale di un periodo di circa 30 anni di studi. Sull'argomento cfr. anche F. M. FERRER PACCES, *I sistemi d'impresa*, L'Impresa, Torino, 1974.

⁶ Seguendo il processo di specializzazione comune a molte discipline, dalla computisteria si è staccata quella parte che certa dottrina aveva denominato computisteria finanziaria e che aveva per oggetto la valutazione dei fatti amministrativi che dipendono dal tempo ed in particolare si riferiscono ad un tempo superiore all'anno. Tale parte si è aggregata alla matematica finanziaria tra gli anni '20 e '30.

⁷ Intendiamo riferirci alle norme che, definendo i programmi di insegnamento negli Istituti Tecnici per Ragionieri, assegnavano o toglievano per legge o per decreto contenuti alla materia. Significativi in questo senso sono ad esempio il R.D. 14 ottobre 1923 n. 2345 che, modificando il precedente assetto, aboliva dai programmi di studio il cambio manuale (metalli nobili ed usi del loro commercio) ed i calcoli mercantili (misure e sistemi di misura; parità teoriche e parità pratiche; riduzione di misure; arbitrari mercantili; applicazione della regola congiunta) ed il R.D. 31 dicembre 1925 n. 2473 che reintroduceva questi argomenti nei programmi di insegnamento.

⁸ Intesa come disciplina che studia ed enuncia i principi e norme generali di controllo economico sulla gestione delle aziende o che si propone di studiare, partendo dall'osservazione quantitativa, le condizioni di esistenza e le manifestazioni di vita delle aziende. V. anche *infra* note nn. 5, 16, 23, 31, 33, 38, 42, 43.

⁹ La computisteria studia sia i conteggi, cioè le operazioni del semplice contare, sia i calcoli conseguenti ai conteggi (*Il Vocabolario Treccani*, Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani, Roma, 1997). V. anche *infra* note nn. 16, 23, 31, 33, 38, 42, 43.

I termini calcolo e computo non si possono considerare sinonimi:

- a) per calcolo¹⁰ si intende un insieme di operazioni matematiche atte a condurre, per via costruttiva, alla soluzione di un problema¹¹; solo in termini estensivi il calcolo può assumere il significato di computo o di valutazione;
- b) per computo¹² si intende il calcolo o la valutazione mediante un conteggio diretto o su dati attendibili, osservate date forme ed ordinati percorsi metodologici.

Dal punto di vista lessicale, vi è un rapporto più diretto tra computo e computisteria; infatti, mentre il calcolo¹³, in senso stretto, ha per obiettivo il semplice ottenimento di un risultato mediante l'esatta applicazione di operazioni matematiche (e, pertanto, è ragione di relazione fra enti "dati" ed enti "richiesti"), il computo inerisce anche la "forma" da seguire per lo svolgimento di quelle operazioni.

Il computo¹⁴ implica l'ordinare in un calcolo¹⁵; ciò significa comprendere o tener conto¹⁶ di qualcosa ai fini del risultato pratico finale.

Come suggerisce una parte della dottrina¹⁷, il termine "computare" ha strette affinità con il termine "computare", cioè con il "pronunciare le parole lentamente, separando i singoli suoni e le sillabe"; ciò suggerisce, di nuovo, un'idea di chiarezza o di ordine che implica la realizzazione di schemi logici che consentono una chiara interpretazione delle operazioni a cui il calcolo viene applicato. Chiarezza e ordine impongono la verificabilità, non solo semplicemente aritmetica, ma anche procedurale (il processo ordinato del calcolo costituito da una serie di operazioni) dei risultati conseguiti e delle singole fasi con evidenza, conseguentemente, dei risultati parziali; questo con la chiara identificazione dei dati da cui si diparte il calcolo e di quelli a cui, attraverso il calcolo, si perviene per poter esprimere giudizi rilevanti ai fini della misurazione delle quantità economiche d'azienda.

Il calcolo è, pertanto, la parte principale (ma non esclusiva) della computisteria ed implica l'utilizzazione dello strumento aritmetico (in relazione al calcolo numerico) e geometrico (in connessione alla

forma ordinata di rappresentazione del calcolo stesso)¹⁸.

4. (segue). Il calcolo nella storia della computisteria e della ragioneria. Il problema terminologico

Il calcolo si trova sia all'inizio della storia della computisteria, sia di quella della ragioneria e questa comune origine giustifica sia la comune storia, sino ad un certo momento, delle due discipline, sia la confusione terminologica, sia ancora il problema dell'oggetto di studio della computisteria.

L'origine della moderna computisteria coincide con quello della moderna ragioneria¹⁹ per cui si può affermare che prima vi è stato solo calcolo, poi computo.

Solo per effetto dello sviluppo dei traffici e degli scambi si pervenne a definire e, progressivamente, ad ampliare i contenuti di questa disciplina fino ad assumere, secondo una parte della dottrina, connotazioni sue proprie di indipendenza.

L'origine della moderna computisteria come (secondo una prima approssimativa definizione) "disciplina del computo applicato ai fatti amministrativi"²⁰

¹⁸ In questo senso S. SPINEDI, *Manuale di computisteria: teoria e pratica delle operazioni commerciali e finanziarie*, XI ed., F. Casanova, Torino, 1928, p. 2.

¹⁹ V. *supra* nota n. 4.

²⁰ In questo senso S. SPINEDI, *Manuale di computisteria: teoria e pratica delle operazioni commerciali e finanziarie*, op. cit., p. 2; C. DOMPE, nei suoi *Elementi di computisteria accompagnati da esercizi, questionari e nomenclatura tecnica in quattro lingue ad uso delle scuole tecniche a tipo comune e commerciale e delle scuole medie di commercio*, Libreria Salesiana Editrice, Torino, 1910, p. 13 (ed in nota n. 1, "altri Autori definiscono la computisteria: "applicazione del calcolo o della matematica ai fatti amministrativi per esprimerli in cifre; scienza ed arte che insegna a valutare gli effetti dei fatti amministrativi, a raggrupparli ed a rappresentarne con formule tabellari le varie combinazioni; il calcolo applicato ai bisogni delle diverse aziende private e pubbliche; arte della registrazione applicata alle varie aziende e specialmente alle mercantili; scienza dei conti per la quale i dettagli delle operazioni compiute da un'azienda si raggruppano in modo da trarne i criteri che il negoziante o l'industriale non devono mai perdere di vista per la buona direzione dei loro affari; arte di applicare le regole della matematica alla materia ed ai fatti dell'amministrazione economica e di presentarne i risultati nel modo più conveniente"), scrive: "col nome di computisteria (comptabilité - bookkeeping - die Buchhaltung) si suole indicare quella scienza che applica i calcoli aritmetici alla valutazione dei fatti amministrativi; che studia il commercio ed i documenti che ad esso si riferiscono; che infine si occupa di trovare i metodi più opportuni e più adatti per tener conto esatto delle operazioni amministrative e degli effetti che esse producono".

L'Autore fa anche il punto della situazione definitoria della materia in relazione al suo periodo (primo novecento) riportando le definizioni più accreditate dell'epoca (senza indicare le fonti): "scienza ed arte che insegna a valutare gli effetti dei fatti amministrativi, a raggrupparli ed a rappresentare, con formule tabellari, le varie combinazioni"; "il calcolo applicato ai bisogni delle diverse aziende private o pubbliche"; "arte della registrazione applicata delle varie aziende e specialmente mercantili"; "scienza dei conti per la quale i dettagli delle operazioni compiute da un'azienda si raggruppano in modo da trarne i criteri che il negoziante o l'industriale non devono mai perdere di vista per la buona direzione dei loro affari"; "arte di applicare le regole della matematica alla materia ed ai fatti dell'amministrazione economica e di presentarne i risultati nel modo più conveniente".

Ogni circostanza avente qualche rilievo sulla gestione e, pertanto, sulla produzione d'impresa si definisce accadimento o più semplicemente evento o fatto aziendale. Tra questi eventi particolare interesse rivestono gli eventi oggettivi che sono materializzati da un aspetto

¹⁰ Dal latino *calculus*.

¹¹ *Il Vocabolario Treccani*, Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani, Roma, 1997.

¹² Dal latino *computus*.

¹³ Nel caso specifico si è in presenza di un'applicazione della matematica all'amministrazione d'azienda.

¹⁴ A ragione della sua derivazione lessicale dal latino (*computare*, nel senso di calcolare con o calcolare insieme a).

¹⁵ In questo senso P. MELLA, *Elementi di calcolo proporzionale*, ISDAF, Pavia, 1985, pp. 2-3.

¹⁶ "Tener conto di ...", cioè esprimere un giudizio di convenienza e, quindi, di scelta (V. MASI, *La ragioneria nella preistoria e nell'antichità*, Tamari, Bologna, 1964, p. 59). Imparare a confrontare è imparare a contare (E. KASNER, J. NEWMAN, *Matematica e immaginazione*, Bompiani, Milano, 1948, p. 38 ss., in V. MASI, op. cit., p. 59) e, quindi, conto o computo quale strumento essenziale per attuare le scelte e non solo le misurazioni.

¹⁷ P. MELLA, op. cit., p. 3.

si può far risalire all'opera di Leonardo Fibonacci²¹, il *Liber Abaci* del 1202²². Tale inizio ebbe, invero, in seguito, uno sviluppo lento perché è solo con

l'opera di Luca Pacioli²³ e, successivamente, di Girolamo Castiglione Cardano²⁴ che si pongono i veri fondamenti sia della computisteria, sia della moderna ragioneria²⁵.

L'idea computistica moderna ha indubbiamente il suo luogo di naturale origine in un pensiero di tipo aritmetico.

I primi a dissertare di computisteria sono, infatti, dei matematici come il Fibonacci, il Pacioli ed il Cardano.

Si tratta, all'origine, solo di aritmetica applicata²⁶, ma vi è alla base dell'applicazione l'idea di razionalità logica, e quindi di ordine, implicita nel ragionamento matematico (e, quindi, anche nella geometria) che viene applicato alle operazioni. In questo contesto si inserisce anche un obiettivo di semplificazione del calcolo²⁷, in presenza di operazioni complesse, e la definizione di regole.

sensibile e sono la premessa diretta della modificazione delle quantità economiche d'azienda (monetarie e non monetarie).

Tra gli eventi oggettivi particolare rilievo assumono i fatti amministrativi (o atti od operazioni amministrative) cioè atti rilevanti sulla ricchezza aziendale e cioè su quelle quantità economiche di azienda, misurate oggettivamente ed espresse in moneta, che sono tali da apportare modificazioni al reddito od ai consumi di esercizio o alla globale entità del patrimonio in monte oppure generano trasformazioni anche solo compensative tra i diversi elementi che detto patrimonio costituiscono (M. CATTANEO, *Economia delle aziende di produzione*, Etas Libri, Milano, 1970, pp. 111-112; F. BESTA, *La ragioneria. Parte I: Ragioneria generale*, Vol. I, F. Vallardi, Milano, 1909, p. 97; G. ZAPPA, *Le produzioni nell'economia delle imprese*, Tomo I, Giuffrè, Milano, 1956, p. 136; G. ZAPPA, *Il reddito di impresa: scritture doppie, conti e bilanci di aziende commerciali*, Giuffrè, Milano, 1950, pp. 14-19 e p. 132; N. ROSSI, *L'economia di azienda e i suoi strumenti di indagine: scritture doppie in imprese mercantili, industriali, bancarie*, Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1964, pp. 65-66; C. MASINI, *Lavoro e risparmio*, UTET, Torino, 1970, pp. 106-107.

Il ROSSI precisa, a titolo di esempio, che sono quantità economiche di azienda i prezzi unitari dei fattori, dei prodotti e dei servizi negoziati in successivi momenti; i ricavi complessivi dei fattori e dei ricavi monetari totali dei prodotti e dei servizi negoziati in un dato intervallo di tempo; il volume fisico dei fattori impiegati nei processi e dei prodotti ottenuti degli stessi; la misura del rendimento dei fattori di consumo acquisiti allo svolgimento della gestione nelle aziende di erogazione; ecc..

Sempre a titolo di esempio, sono fatti amministrativi il sostenimento di costi monetari o il conseguimento di ricavi monetari per qualsivoglia titolo nelle aziende di produzione; il conseguimento di proventi o di rendite nelle unità di consumo, ed i costi di erogazione in esse sostenuti; la riscossione di crediti o il pagamento di debiti monetari o qualsiasi permutazione numeraria, ecc.. Nello stesso senso il MASINI che precisa che la determinazione quantitativa di accadimenti economici offre quantità economiche quando il dato ottenuto è definito senza congetture).

I fatti amministrativi sono le scelte od operazioni aziendali svolte dall'impresa e sono sempre il risultato di giudizi di valore (M. CATTANEO, *op. cit.*, p. 113 e S. SPINEDI, *op. cit.*, pp. 1-2. Lo SPINEDI afferma che "elementi dell'azienda sono i beni e le persone; queste persone compiono delle azioni che si dicono funzioni" e, citando V. VIANELLO, *Istituzioni di ragioneria generale*, L. Pierno, Napoli, 1907, precisa che "le funzioni amministrative, considerate sotto l'aspetto del patrimonio, in quanto mutano nel valore i componenti attivi a passivi di esso, costituiscono i fatti amministrativi", e dichiara che "i fatti amministrativi vanno valutati e la loro valutazione forma oggetto della computisteria").

21 Leonardo Pisano detto Fibonacci (Filius Bonacci), nato a Pisa tra il 1165 ed il 1170 (forse anche il 1180), fu un insigne matematico che faceva parte della schiera degli algoritmisti (cioè coloro che compivano calcoli con la penna, in opposizione agli abachisti che si servivano dell'abaco, nonostante la sua opera rechi il titolo di quest'ultimo termine) od algoristi [da algoritmo, presumibilmente da Al-Khwarizmi che fu il soprannome del matematico arabo Muhammad ibn Musà dell'VIII-IX secolo, dal latino medioevale "algorithmum" ovvero "alchorismum" od ancora "algorismus", ma forse, con qualche forzatura (secondo i linguisti) anche dal greco "arithmos" (numero)]. Egli scrisse quello che si può definire il primo trattato di calcolo aziendale, con un cenno brevissimo alle scritture contabili. Come riferisce F. MELIS, nella sua *Storia della ragioneria: contributo alla conoscenza e interpretazione delle fonti più significative della storia economica*, Zuffi, Bologna, 1950, p. 586 ss., Leonardo Pisano nel partecipare all'attività mercatesca dei suoi cittadini rilevò e considerò l'esigenza di fissare delle regole per la risoluzione di numerosi problemi che si ponevano a coloro che si occupavano di commercio. Dei quindici capitoli del suo *Liber Abaci* cinque sono dedicati a questioni commerciali (P. BARIOLA, *Storia della ragioneria italiana*, Ambrosiana, Milano, 1894, Tip. Cavalli e Salmi, Milano, 1897, Cacucci, Bari, 1988, p. 47 ss.).

22 Il *Liber Abaci* (Libro dell'Abaco) vide una seconda edizione nel 1228, ma la sua prima edizione a stampa è solo del XIX secolo. Per l'opera di Leonardo Pisano come matematico, v. C. B. BOYER, *Storia della matematica*, John Wiley & Sons, Inc., 1968, ISEDI, Milano, 1976, A. Mondadori, Milano, 1982, p. 296 ss..

23 Frate Luca Pacioli o Paciolo (nato nel 1445), noto anche come Luca di Borgo (San Sepolcro) dal suo luogo di nascita, è uno dei più insigni matematici del suo tempo ed è Autore di quella *Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalità*, completato nel 1487 ed edito a Venezia nel 1494 (seconda edizione nel 1523), che costituisce il primo trattato di algebra stampato ed al tempo stesso il primo trattato di ragioneria (nel quale si dà la prima divulgazione del metodo della partita doppia o metodo veneziano) o computisteria (*Tractatus XI de computis et scripturis*).

Per la parte di computisteria il PACIOLI rinvia ad una serie eterogenea di nozioni (che non sono altro che un sunto di aritmetica) che sono contenute nella prima parte delle "distinctiones" della prima parte della sua opera (numeri e misure, regola del tre, binomi, regole dell'algebra, compagnie e loro modi, soccide del bestiame, fitti e pensioni, baratti e loro specie, dei cambi, dell'oro e dell'argento, delle tariffe di tutte le usanze e costumi, della pratica e teoria della geometria).

24 Noto anche come GEROLAMO CARDANO, filosofo, medico e matematico, nasce a Pavia nel 1501 ed è Autore di quella *Pratica Arithmetica* nella quale si trova un capitolo, il V, sulla tenuta dei conti (P. BARIOLA, *op. cit.*, p. 77; C. B. BOYER, *op. cit.*, p. 329).

25 F. MELIS, nella sua *Storia della ragioneria: contributo alla conoscenza e interpretazione delle fonti più significative della storia economica*, *op. cit.*, p. 382 ss., colloca nell'anno 1202, e cioè nell'anno in cui venne pubblicato il trattato di FIBONACCI (il *Liber Abaci*), la demarcazione dell'era della ragioneria antica dall'era della ragioneria moderna non solo a ragione del fatto che quell'opera si può a tutti gli effetti considerare il capostipite dei manuali di computisteria, ma soprattutto perché, di poco posteriore ad esso (nel 1211 con la testimonianza che viene resa dai frammenti di un libro di banchieri fiorentini scritto in volgare) ha inizio la serie delle superstiti testimonianze dirette delle esplicazioni contabili, decisamente avviate a fissare le basi della ragioneria moderna.

26 Aritmetica deriva dal vocabolo greco "arithmos", numero, e significa scienza dei numeri. L'aritmetica, di cui parlano il DOMPÈ e diversi altri Autori, è quella applicata, concreta chiamata anche computisteria, che E. MONDINI, nella sua opera *Aritmetica applicata all'amministrazione, con aggiunto lo studio dei titoli e degli effetti di commercio: per il secondo corso degli istituti tecnici e per le scuole commerciali*, Tipografia Provinciale F. Ostinelli di C. A., Como, 1895, distingue dalla aritmetica razionale e pura, che studia le proprietà dei numeri, la loro composizione e decomposizione, e la teorica generale dei calcoli, un'aritmetica applicata e, quindi, come computisteria che si distingue nelle seguenti sezioni: a) metrologia, ossia studio delle misure e calcoli relativi a raggugli (v. *infra* nota n. 49); b) computi sui metalli nobili e sulle monete, studio dei sistemi monetari e raggugli; c) conti dei costi di produzione e di compera, conti di commissione ed arbitraggi mercantili; d) adeguati di prezzo e di titolo ed alligazioni; e) interesse semplice e composto; f) sconto semplice e composto; g) adeguati di tempo e di interesse; h) conti correnti e loro appuramento; i) cambio diretto ed indiretto ed arbitraggi di cambio; l) ripartizioni semplici e composte; m) annualità ed ammortamenti; n) rendite vitalizie e assicurazione di capitali.

27 L. BRASCA, *Stenaritmia commerciale: introduzione alla computisteria commerciale con numerosi calcoli grafici*, C. Signorelli, Milano,

L'approccio non è molto dissimile, nella sua logica, dal procedimento che, nell'antico Egitto, venne individuato per superare difficoltà di tipo empirico nell'applicazione del calcolo a situazioni concrete quali la suddivisione di beni tra più soggetti o la misurazione delle aree agricole²⁸.

Nello strumento computistico del periodo rinascimentale era già indubbiamente consapevolmente presente il principio economico edonistico²⁹: con la semplificazione del calcolo raggiungere il massimo risultato utile (in termini di tempo e, quindi, di risorse) con il minimo impiego di mezzi.

La centralità dell'aritmetica nelle operazioni aziendali e, pertanto, l'importanza del calcolo rispetto alla scrittura (dei libri contabili) ha fatto sì che la computisteria si presentasse nella storia della ragioneria come disciplina che poteva anche assorbire la scrittura. In ogni caso le due aree venivano tenute distinte non

solo per ragioni di trattazione, ma anche per diversità di funzione.

Le trattazioni di aritmetica applicata alla mercatura o di aritmetica (calcolo) mercantile espongono (almeno agli inizi), in genere, separatamente il tema del calcolo da quella della scrittura (dei libri). Ne è evidenza l'affermazione di Luca Pacioli che, tra le doti di "chi vuole con diligentia mercatar", indica l'essere "buon ragioniere e pronto computista" (distinguendo le due funzioni) o la trattazione del Cardano³⁰, che tiene separatamente dal calcolo la dissertazione sui conti. Tuttavia, anche le scritture (dei libri contabili) implicano calcoli. Dimostrazione ne è data dalla stessa trattazione del Fibonacci che fornisce regole pratiche di tenuta delle scritture suggerendo totalizzazioni e riporti dei totali delle somme da una pagina all'altra (anticipando le regole in materia delle *Déclarations* e degli editti di Luigi XV³¹ ed affrontando anche problemi di controllo contabile).

Le scritture sono, per una parte della dottrina, evidenza dei computi e motivo di computo, sicché gli stessi conti (di contabilità) sono espressione di computi.

È su questo fondamento che, in un periodo in cui non vi era una netta distinzione tra il computo e l'annotazione contabile, assunta la relativa sistematicità delle scritture contabili, computisteria e ragioneria tendevano a sovrapporsi ed identificarsi in una stessa disciplina in cui il computo (calcolo e sua ordinata rappresentazione) era prevalente. L'ufficio del ragioniere era lo stesso del computista e la prevalenza del calcolo computistico e, quindi, della funzione computistica faceva sì che il ragioniere fosse chiamato computista. Questa situazione viene testimoniata nella lingua e nella cultura.

Dalla fine del '500 il Vocabolario della Crusca³² accoglie solo la voce "computisteria" e così per lungo tempo anche gli altri vocabolari della lingua toscana, prima, e della lingua italiana, poi. Solo dal XX secolo il termine "ragioneria" trova riconoscimento nella lingua italiana. Nel XX secolo troviamo ancora che il termine "computista" viene così spiegato: "contabile, ragioniere, persona esperta nel calcolo del conteg-

1922, pp. 7, 8, 9 scrive: "la più grande parte dei calcoli commerciali, cioè che interessano l'azienda commerciale (in contrapposizione all'azienda civile) è studiata oggi da una disciplina speciale, la computisteria commerciale, la quale quindi svolge calcoli concreti, aziendali, speditivi e chiari, relativi alle operazioni a breve scadenza (cambiali nazionali ed estere, conti correnti, compravendita di merci e titoli, arbitraggi di merci, cambi e titoli, sconti, ripartizioni di utili o di spese, di attività o passività).

Una notevole parte dei calcoli relativi alle operazioni a lunga scadenza si suole oggi svolgere da altre discipline, quali la matematica finanziaria e la matematica attuariale.

Certo si è che tutti i conteggi hanno una comune origine: la "Valori-metria". E tutti possono essere svolti con finalità generali e scientifiche oppure da un punto di vista aziendale (l'azienda che li eseguisce).

Comunque si vogliono intendere e considerare, i calcoli commerciali sono di loro natura fondati sulla stenaritmia, ossia sull'abbreviazione, spinta al maximum, della loro struttura ed esecuzione. Non si può concepire un calcolo commerciale che non sia stenaritmico".

Esempi di stenaritmia sono la moltiplicazione o divisione per 10, 100, 1000; per 5, 25, 125, per 11, 101, 1001; per 9, 99, 999; le operazioni con numeri decimali approssimati.

²⁸ È il caso delle esemplificazioni contenute nel papiro di Ahmes, più correttamente Ahmose, che mostra la conoscenza di calcoli con operazioni equivalenti alla "regola del tre" (detta anche "regola aurea", si riconduce alla regola del tre semplice, utilizzata per la soluzione di problemi di semplice proporzionalità, ed a quella del tre composto che permette la soluzione di problemi nei quali appaiono più di due specie di grandezze direttamente od inversamente proporzionali tra di loro) o del papiro di Rhind (databile intorno al 1650, forse secondo alcuni 1850, B.C. ed "etichettato" col nome dall'antiquario scozzese A. H. RHIND che lo acquistò a Luxor nel 1858) che venne ricopiato dallo scriba Ahmoses, per i calcoli con le frazioni.

Il papiro di Ahmose, presumibilmente strumento destinato a funzioni di istruzione scolastica, riporta ai suoi "problemi" casi concernenti la distribuzione tra soggetti diversi di - quantità di pane e di birra, calcoli di peso e densità relativi ad orzo e frumento, calcoli che potevano e dovevano essere utilizzati anche per facilitare il calcolo negli scambi e, quindi, esempio di calcolo computistico. C. B. BOYER, *op. cit.*, p. 14 ss.. V. anche J. J. O'CONNOR, E. F. ROBERTSON, *Ahmes*, January 1997 in www.en.wikipedia.org, e in <http://www.history.mcs.st-andrews.ac.uk> e *Mathematics in Egyptian Papyri*, December 2000, in <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk>; v. anche, tra gli altri, E. W. WEISSTEIN, *Egyptian Fraction*, in *MathWorld - A Wolfram Web Resource*, in <http://mathworld.wolfram.com/EgyptianFraction.html>. Per una connessione della matematica dell'antico Egitto con il papiro di Rhind, v. M. GARDNER, *The Egyptian Mathematical Leather Roll, Attested Sort Term and Long Terms*, in *History of the Mathematical Sciences*, Ed. I. Grattan-Guinness and B. S. Yadav, Hindustan Book Agency, 2002, pp. 199-134 e, per *abstract*, in <http://mathworld.wolfram.com>.

²⁹ Il principio edonistico è noto anche come principio del tornaconto o legge del minimo mezzo e si può così enunciare: l'uomo nel conseguimento dei suoi fini agisce in modo da ottenere col minimo mezzo possibile il massimo risultato utile.

³⁰ G. CARDANO, *De ratione librorum tractandorum (del modo di tenere i libri)*, (a cura di V. GITTI), Tip. Lit. Camilla e Bertolero, Torino, 1882.

³¹ La *Déclaration* datata 4 ottobre 1723 (par. XIV) è indirizzata ai "contabili della pubblica amministrazione", con richiami agli editti del marzo 1600, gennaio 1634, aprile 1643, agosto 1669, rinnovando le disposizioni dell'editto del giugno 1716 seguito dalla "Déclaration" del 10 dello stesso mese (i precedenti paragrafi, in particolare dal IX in poi, fissano tutte le regole formali ma, in buona sostanza, anche di controllo interno, da seguire per le registrazioni contabili. A detta "Déclaration" seguì quella del 16 aprile 1737, indirizzata ai "Marchands" nella quale cui si rimarcava l'obbligo di tenuta dei registri contabili "en papier timbré"). V. *Code de Louis XV*, Tome Premier, Veuve Gibaud, Grenoble, 1778.

³² Crusca è il soprannome di un gruppo di studiosi che, nel 1583, diede inizio ai lavori dell'Accademia da loro così chiamata. Questa si assunse il compito di fissare il vocabolario della lingua italiana. La Crusca indicò allora l'insieme delle parole che essa si proponeva di eliminare perché considerate non pure. La prima edizione del vocabolario uscì nel 1612. La parola "ragioneria" non venne ammessa nelle prime cinque edizioni di vocabolario (la sesta edizione, in corso di stesura, deve essere ancora completata).

gio”³³ o, ancora, “*colui che esercita l’arte di tener conti di amministrazioni di aziende*”, ovvero colui che “*tiene le scritture di una casa per bilancio di entrate e di uscite*”, e la computisteria “*è l’arte del computista, cioè parte della ragioneria che riguarda l’applicazione del calcolo aritmetico*”³⁴.

Tuttavia, a partire già dal ‘600, talvolta, si distingue tra computisteria³⁵ e ragioneria³⁶.

5. (segue). Le ragioni della confusione terminologica nei rapporti tra contabilità, computisteria e ragioneria

La confusione terminologica non si limita al rapporto tra computisteria e ragioneria, ma si presenta anche nel rapporto tra computisteria e contabilità³⁷ e la

³³ G. DEVOTO, G. C. OLI, *Vocabolario della lingua italiana*, Le Monnier, Firenze, 1990.

³⁴ N. ZINGARELLI, *Vocabolario della lingua italiana*, N. Zanichelli Editore, Bologna, 1953.

³⁵ AA.VV., *Dizionario Enciclopedico Italiano*, UTET, Torino, 1965/66 ove si definisce la computisteria come la disciplina che ha per oggetto “*lo studio di tutti i conteggi e calcoli connessi con lo svolgimento dell’attività commerciale*”. Essa tratta pertanto: a) dei problemi relativi ai metalli nobili, agli acquisti e vendite di merci, all’interesse e allo sconto semplici, agli adeguati di tempo e di tasso; b) delle operazioni di cambio diretto ed indiretto e di quelle relative ai valori mobiliari esteri e nazionali; c) della tenuta dei conti correnti nelle loro varie forme.

³⁶ V. *supra* nota n. 4. Il rinvio è, ancora, a F. PONTANI, *La clausola generale ed i principi di redazione del bilancio di esercizio. Analisi ed interpretazione giuridico-tecnica degli artt. 2423 e 2423 bis del codice civile*, Cedam, Padova, 2005, pp. 150, 151, nota n. 79; per i rapporti tra ragioneria e contabilità, *ivi*, p. 117 e nota n. 25, p. 118, nota n. 26; v. inoltre G. MAZZA, *Problemi di assiologia aziendale*, Giuffrè, Milano, 1997, p. 97 ss..

³⁷ F. ORSINI, *I libri di ragione ovvero la scienza e l’arte del computista*, La Fenice, Catania, 1866, p. 7, precisa che la computisteria “*può francamente definirsi l’applicazione del calcolo a diversi rami di amministrazione e di industria*” e poi (in nota n. 1) che “*non è veramente proprio il nome di contabilità che si dà quasi da tutti alla computisteria*”.

Precisa l’Autore che, secondo la nuova Enciclopedia Popolare Italiana (siamo nel 1866), “*dicesi contabilità l’obbligazione cui sono soggetti alcuni di render conto del loro operato, e contabili diconsi coloro che essendo incaricati della gestione de’ beni e de’ negozi altrui contraggono una contabilità*”.

Più oltre (pp. 11 e 12) precisa che “*il carico delicato ed importante della tenuta de’ libri contabili consiste ... nella esposizione sistematica e metodica delle operazioni tutte che si succedono, ad oggetto di averne ricordo del duplice scopo di assicurarsi del vero stato de’ conti propri e di quelli di coloro di cui si abbia relazione. Esso riguarda però con particolare interesse il computista, il quale, oltre all’impiego delle sue conoscenze scientifiche e della sua speculazione come “ragioniere” coordina per mezzo dell’arte come “tenitore di libri”, ed applica in ogni conto con rigoroso metodo ed opportuno sistema le varie parti ... La computisteria è scienza ed arte ad un tempo. È una scienza in quanto riguarda la cognizione sistematica delle regole, sia d’ordine teorico che pratico necessarie alla migliore applicazione del calcolo a diversi rami d’amministrazione e d’industria. È un’arte in quanto concerne l’attuazione pratica di queste regole ... Il ragioniere è al tempo stesso amministratore, economista e finanziere ... Il tenitore di libri può essere un semplice uomo di classificazione, d’ordine ... lo storico dei fatti del primo*”.

Quanto sin qui riportato conferma che a fondamento della confusione terminologica si pone una grave incertezza definitoria della materia computistica. D’altronde la posizione teorica dell’ORSINI (nella seconda metà dell’800) non appare in sostanza molto diversa da quella che nel ‘700 sembra essere la posizione corrente della dottrina di quel secolo. Valga a titolo di significativo esempio quanto propone il M. ZANNE VARNEI, nel 1745, nella sua opera *Il computista principiante instruito, ovvero teori-pratica economica del modo di tenere bene e regolarmente i libri de’ conti di qualunque amministrazione*, Introd., pp. V e VI, Felicella, Palermo, p. 7, ripubblicato a Tokyo, per i tipi della Yushodo, nel 1989. L’Autore si riferisce ad

computisteria diviene ragioneria ed arte dei conti ed arriva ad includere anche preventivi e *budget*³⁸.

La ragione della confusione, sia terminologica, sia di definizione del campo di interesse della computisteria rispetto a quello della ragioneria e della contabilità, è da ricercarsi non solo in relazione agli aspetti oggettivi e funzionali già discussi, ma anche nell’origine lessicale dei termini e nella conseguenza delle traversie definitorie della ragioneria e della contabilità.

Riprendendo un argomento già introdotto³⁹ in merito all’origine e significato del termine, occorre ricordare che computisteria deriva dal tardo latino “*computista*” derivato a sua volta da *computus* (estratto da *computare*) con suffisso “*ista*” di origine greca.

Il “*computare*” latino viene tradotto in *computare*, *calcolare*, *far di conto*, *valutare* ed il “*computator*” è il *computista*, cioè colui che calcola, valuta.

Ragioneria deriva dal latino⁴⁰, dalla radice “*ratio*”, che sta a significare non solo “*ragione*”, ma anche “*conti, partite, calcolo, scienza*”, da cui “*ratio-cinum*”, che sta a significare ancora *calcolo* e “*ratio-cinator*” che è colui che tiene i libri di conto.

Il confronto fra le due etimologie evidenzia, da un lato, la ragione dell’incertezza (il *calcolo* è presente nel *conto*, i *libri* sono *libri di conto* e quindi di *calcolo*, di *calcolo* si occupa anche il *computista*), dall’altro, il ruolo gerarchico tra il “*ratiocinator*” ed il “*computator*”: il secondo è strumento di servizio per il primo, il *conto* operato dal “*ratiocinator*” è in relazione alle sue *scritture*; il *conto* del “*computator*” si esaurisce in se stesso ed è condizione di *scrittura* del “*ratiocinator*”.

Consegue che le aree di interesse della ragioneria e della computisteria sono nettamente distinte e che la computisteria svolge un ruolo strumentale in relazione alla ragioneria, ed a tempo stesso un ruolo autonomo di strumento di *calcolo* delle quantità economiche in connessione agli accadimenti d’azienda. In altri termini, la computisteria è operativa e svolge un ruolo indipendentemente dalla ragioneria.

La contabilità rappresenta la semplice tenuta dei libri (oggi anche con il supporto di mezzi informatici)

altre opere dello stesso tipo quali *Lo scritturale mercantile*, di N. SANPIERDARENA, Felicella, Palermo, 1739 ed *Il microscopio de’ computisti*, di G. C. AMATO e URSO, Remondini di Venezia, Bassano, 1788, Autori tutti che si riferiscono ai *computisti* come a coloro che sono esperti (e per essere esperti è necessario essere istruiti a tale compito) nell’arte di tenere i libri dei conti.

Per un’analisi contemporanea dei rapporti tra contabilità e ragioneria, v. *supra* nota n. 33, F. PONTANI, *La clausola generale ed i principi di redazione del bilancio di esercizio. Analisi ed interpretazione giuridico-tecnica degli artt. 2423 e 2423 bis del codice civile*, op. cit..

³⁸ V. G. BRAMBILLA, *Corso di computisteria*, Cap. V, Tipografia Ditta P. Favero, Milano, 1894.

³⁹ V. *supra* par. n. 2.

⁴⁰ I riferimenti alle radici etimologiche sono tratti da N. ZINGARELLI, *Vocabolario della lingua italiana*, op. cit. e da G. CAMPANINI, G. CARBONI, *Vocabolario latino-italiano*, ed. riveduta ed ampliata da V. Nicolis, G. B. Paravia, Torino, 1960 e da F. CALONGHI, *Dizionario Latino Italiano*, III ed. (1999), interamente rifusa ed aggiornata del *Dizionario Georges Calonghi Badellino*, Ed. Rosenberg & Sellier, Torino, 1950.

non a cura del computista o del ragioniere, ma di un semplice addetto d'ordine⁴¹.

6. La computisteria come disciplina autonoma. Le tendenze

Dall'articolato e lungo dibattito dottrinario emergono alcune tendenze che si possono così sintetizzare:

- la computisteria è intesa come parte della ragioneria o come sua specie o stadio⁴²;
- la computisteria è intesa come disciplina autonoma;
- la computisteria non esiste come disciplina autonoma, ma consiste in una serie di nozioni che per tradizione vanno sotto questo nome e che in realtà appartengono ad altre discipline come la matematica, la tecnica mercantile e la tecnica bancaria.

La computisteria come disciplina autonoma si viene affermando verso la fine del 1800 e con maggior precisione e decisione dottrinaria ai primi del 1900.

Quale disciplina autonoma la computisteria viene ora definita come "l'applicazione di calcoli aritmetici elementari a problemi di natura commerciale nella forma più semplice, ordinata e rapida per la determinazione efficiente dei risultati"⁴³.

Non mancano oppositori a questa concezione della computisteria, che contestano l'idea di unitarietà della disciplina, in considerazione del fatto che la conoscenza diffusa dello strumento aritmetico e geometrico e, in genere, delle matematiche, attraverso il progressivo estendersi delle scuole dell'obbligo, rende sempre meno indispensabile fornire all'operatore i rudimenti del calcolo che, invece, erano indispensabili

al mercante e al contabile nel '300 e sino ai primi decenni del '900.

La natura strumentale della computisteria la rende completamente dipendente dalle tecniche e comunque dalle discipline alle quali, per la sua connotazione estremamente pratica, si riconnette. La dimostrazione è data dall'analisi storica dei suoi contenuti.

L'esame dei trattati computistici dal '400 ad oggi evidenzia un sostanziale costante contenuto di base che si rinviene nello strumento aritmetico applicato alle operazioni commerciali. L'evoluzione dipende essenzialmente dalla natura delle operazioni cui il calcolo viene applicato.

L'automazione del calcolo e la standardizzazione di molte operazioni conduce al superamento di molte delle forme del calcolo abbreviato. Il mutamento delle forme di scambio rende superate alcune applicazioni ed altre divengono oggetto di studio delle tecniche.

In questo processo si assiste alla costante riduzione dell'area di interesse dello studio della computisteria come disciplina a sé stante con la fondata intuizione che, a lungo andare, prevalga la concezione di una disciplina che perde le caratteristiche di unitarietà identificandosi come semplice aggregato di nozioni di pertinenza di diverse tecniche.

In questo senso appaiono anche taluni orientamenti dottrinari⁴⁴ della seconda metà del '900 che, tuttavia, preferiscono considerare la computisteria come disciplina a sé stante, sia pure dai contenuti limitati all'area dell'interesse semplice⁴⁵.

7. L'oggetto dello studio della computisteria. Sua possibile partizione

L'oggetto di studio della computisteria che si è andato sin qui delineando risulta limitato e, per singole partizioni⁴⁶, strumento al servizio di tecniche diverse. Ciò

⁴¹ V. *supra* nota n. 34.

⁴² F. A. BONALUMI, *Sullo svolgimento del pensiero computistico in Italia: cenni storico-bibliografici* (pp. VII e VIII), Tipografia della Rivista di Contabilità, Novara, 1880, concepisce la computisteria come la risultante del "pensiero computistico" che costituisce insieme con il "pensiero economico" ed il "pensiero amministrativo" la componente di una triade indissolubile che quindi si risolve in unità, nell'unità della ragioneria; quindi, la computisteria come parte della ragioneria. Della computisteria come "specie di ragioneria" dà testimonianza F. BESTA, *Computisteria mercantile*, Lit. Pellizzato, Venezia, 1895, p. 22, che definisce la computisteria come "ragioneria applicata alle aziende mercantili". Della computisteria come studio della ragioneria e precisamente come ragioneria elementare scrive G. BRAMBILLA, *Corso di computisteria*, Tipografia Ditta P. Faverio, Milano, 1894, p. 10 che, testimoniando delle correnti di pensiero del suo tempo (fine '800), precisa: "Voci speciali si usano per denotare alcune parti della ragioneria. Così la voce computisteria viene adoperata in tre significati diversi: a) aritmetica applicata ai bisogni della vita economica; b) ragioneria elementare; c) aritmetica applicata e tenuta dei libri in partita semplice e doppia".

Della computisteria come "ragioneria elementare" parlano G. ROSSI, *Teorica economica delle scritture metodiche computistiche*, Libreria Editrice Marchigiana, Macerata, 1908, p. 3 ss. e B. LORUSSO, *Ragioneria generale basata sul sistema delle funzioni di controllo economico*, G. Laterza e Figli, Bari, 1921, p. 52 ss.. Della computisteria come rudimento della ragioneria parlano F. VILLA, *Elementi di amministrazione e contabilità*, Tip. Bizzoni, Pavia, 1850, C. Tamburini, Milano, 1878 e L. PAOLINI, *Studio della ragioneria nei suoi rapporti coll'economia politica e col diritto*, Società tipografica dei compositori, Bologna, 1872, citati da F. BESTA, *La ragioneria. Parte I: Ragioneria generale*, Vol. I, F. Vallardi, Milano, 1909, pp. 32, 33, con severe critiche. Cfr. anche *supra* nota n. 4.

⁴³ P. MELLA, *op. cit.*, p. 7 ss.. Per una definizione di primo approccio v. *supra* nota n. 4.

⁴⁴ In questo senso A. VERNA, *Computisteria*, Giuffrè, Milano, 1961, p. 2.

⁴⁵ Per il contenuto limitato all'area finanziaria ed in particolare a quella dei calcoli di interesse, v. P. MELLA, *op. cit.*, pp. 15-16, che condivide la definizione di A. VERNA, *op. cit.*, p. 2, senza considerare, tuttavia, le linee evolutive di tipo estintivo della disciplina per progressiva disintegrazione e "restituzione" delle singole parti ad altre discipline, aggregato reso tale più in forza delle disposizioni di legge che regolano i programmi di studio degli Istituti Tecnici per Ragionieri che non per effettiva necessità, dato che allo stesso obiettivo di conoscenza si può pervenire attraverso uno studio integrato delle diverse tecniche e scienze con le quali la computisteria si trova in stretta relazione.

⁴⁶ Il DOMPÈ, *op. cit.* (nello stesso senso E. MONDINI, *Elementi di computisteria*, Tipografia Provinciale F. Ostinelli di C. A., Como, 1897, p. 3), precisa che la computisteria deve considerarsi distinta in tre parti:

- aritmetica applicata che permette di valutare ed esprimere in cifre le diverse operazioni che si svolgono durante la vita di una azienda o intorno ad una proprietà qualunque;
- documenti computistici, ovvero studio di quelle operazioni che hanno rapporto all'amministrazione di un'azienda sia essa civile o commerciale dei titoli o documenti che le comprovano e delle leggi che le governano;
- tenuta dei libri o registrazione, che permette di rappresentare graficamente, mediante prospetti e registri, lo stato delle sostanze di un'azienda, le operazioni che nella medesima si compiono giorno per giorno, ed infine di controllarne l'esattezza e di mostrarne gli effetti (pp. 13-14).

Aritmetica quindi per valutare, studio e conoscenza delle operazioni e dei sistemi di prova e di documentazione, tenuta dei libri o registrazione e quindi arte non coscienza, quindi non confusione tra

significa che il calcolo aritmetico e geometrico applicato diventano, secondo un'ottica "longitudinale", complemento e, quindi, componente dello studio di singole discipline e tecniche.

Affrontando l'esame secondo un'ottica "latitudinale", l'insieme delle applicazioni aritmetiche e geometriche a tecniche diverse, ed a livello elementare, fornisce una visione di nozioni di base il cui fondamento di unitarietà riposa spesso solo nell'utilizzo dell'aritmetica e della geometria e nella individuazione di vie economiche di calcolo, vie economiche che sono tali anche in relazione alla semplicità degli algoritmi di calcolo dei moderni calcolatori.

In questo contesto, la parte che, al momento, appare ancora "unitaria" è quella inerente all'area finanziaria, meglio quella della finanza che possiamo qualificare come "elementare".

Con più recente dottrina⁴⁷ si può, pertanto, affermare che "la computisteria è oggi una disciplina che studia principalmente (e, quindi, non esclusivamente) le più importanti applicazioni del calcolo finanziario per la soluzione dei problemi aziendali di negoziazione attinenti ai crediti e debiti di breve durata". Ciò implica sia una parte "generale" che una parte "applicata".

La computisteria "generale" si occupa dell'individuazione delle regole aritmetiche e della loro applicazione ai calcoli finanziari connessi a situazioni di breve periodo e di ricercare, individuare, proporre, anche in forme alternative in relazione alle singole fattispecie applicative, forme ordinate e significative di rappresentazione dei calcoli e dei loro risultati, tenendo conto dei vincoli di natura giuridica.

Le aree più significative di applicazione si possono così definire, in relazione a:

- a) singoli crediti e debiti liberi, per la soluzione dei problemi dell'interesse e dello sconto;
- b) pluralità di crediti e debiti liberi, per la soluzione dei problemi di gestione dei conti correnti;
- c) singoli crediti e debiti in moneta estera, per la soluzione dei problemi attinenti ai cambi delle valute diverse da quelle di conto;
- d) singoli crediti e debiti, incorporati in titoli rappresentativi, per la soluzione dei problemi relativi ai valori mobiliari⁴⁸.

8. Sistemi di misura e relazioni di conversione

L'attività economica si concreta assai frequentemente nello scambio di beni sul mercato. I beni scambiati vengono considerati non solo nel loro aspetto qualitativo, ma anche quantitativo e la determinazione della quantità rende indispensabile una misurazione⁴⁹.

La misurazione implica l'identificazione di unità di misura, cioè di grandezze assunte come base generale di riferimento per indicare la dimensione dei fenomeni di un certo tipo, che nel tempo sono state coordinate in sistemi uniformi che prevedono multipli e sottomultipli (di tali unità) e l'individuazione di rapporti di conversione (cioè di parità tra le diverse unità dello stesso tipo).

I sistemi di misura attualmente in uso sono riconducibili ai seguenti:

- 1) sistema metrico decimale (e suoi ampliamenti)⁵⁰;
- 2) sistemi di misure complesse⁵¹.

Tali sistemi di misura si classificano in relazione alla natura della misurazione in:

- 1) misure di lunghezza (e di superficie e volume);
- 2) misure di peso;
- 3) misure di capacità.

A tali misure si debbono aggiungere quelle di valore che consentono la determinazione dei prezzi non solo delle merci, ma anche dei servizi.

Il Sistema Metrico Decimale (cioè il sistema che prende il nome dal metro⁵², e cioè dall'unità di misura

zione delle grandezze. Rientrano nell'oggetto di studio della metrologia la teoria degli errori e lo studio storico dei sistemi di misure adottati dai diversi popoli.

Si distingue tra metrologia scientifica e metrologia legale. La metrologia scientifica si occupa della misurazione in via generale. Quando le operazioni di misurazione vengono eseguite in campi che attengono alla sfera dei rapporti *inter partes* (es. la compravendita), siamo nel campo della metrologia legale. Il legislatore del Testo Unico delle leggi metriche, R.D. 23 agosto 1890, n. 7088 e succ. modd., ha statuito, infatti, all'art. 11, che: "ogni convenzione di quantità, che non sia di solo denaro, anche per privata scrittura, dovrà farsi con pesi e misure legali".

Il citato T.U. 23 agosto 1890, n. 7088 fissa ancora "il principio di tassatività dei pesi e delle misure e delle unità di misura che devono essere impiegati e che ogni convenzione di quantità che non sia di solo danaro, anche per privata scrittura, dovrà farsi in pesi e misure legali".

Si fa, inoltre, rinvio alla Dir. 2004/22/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 31 marzo 2004 (Direttiva MID), relativa agli strumenti di misura, attuata in Italia con il D.Lgs. 2 febbraio 2007, n. 22 ed interpretata dalla Circolare 3620 del 22 ottobre 2008 del Ministero dello Sviluppo Economico.

⁵⁰ Testo Unico delle leggi metriche, R.D. 23 agosto 1890, n. 7088 e succ. modd..

⁵¹ I sistemi di misura non decimale.

⁵² Il termine è stato coniato nel 1675 da Tito Livio Burattini, al quale si deve il primo tentativo di definizione basato sull'oscillazione di un pendolo avente un secondo di periodo.

Il metro, come unità di misura, è stato nel tempo variamente definito (la prima definizione è quella dell'Accademia delle Scienze Francesi, 30 marzo 1791) che identificò questa misura come 1/10.000.000 della distanza fra Polo Nord e l'Equatore, lungo la superficie terrestre, calcolata sul meridiano di Parigi.

La Francia adottò il metro come unità di misura il 7 aprile 1795. Tuttavia, l'incertezza nella misurazione nella distanza di riferimento condusse l'Ufficio Internazionale dei Pesì e delle Misure (BIPM) a ridefinire, nel 1889, il metro come la distanza tra due linee incise su una barra di campione di platino-iridio conservata al Castello di Sèvres, presso Parigi. Dal 1960 il metro viene definito come "la lunghezza pari a 1.650.763,73 lunghezze d'onda nel vuoto della radiazione corrispondente tra i livelli 2p(10) e 5d(5) dell'atomo di cripto 86".

La XVII Conferenza generale dei Paesi e Misure (1983) ha stabilito che il metro "corrisponde alla lunghezza del tragitto percorso nel vuoto dalla luce in un intervallo di 1/299.792.458 di secondo". Tale definizione è stata fatta propria dalla Direttiva CEE 480/181 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea 24.01.85. Si veda anche l'art. 1 della L. 28 ottobre 1988, n. 473.

computisteria e ragioneria, ma definizione della contabilità come parte della computisteria.

La conoscenza delle condizioni legali, tecniche amministrative delle varie operazioni è condizione computistica (E. MONDINI, *op. cit.*, p. 3).

⁴⁷ V. A. VERNA e P. MELLA, *opp. citt.*

⁴⁸ P. MELLA, *op. cit.*, pp. 15-16.

⁴⁹ Si definisce "metrologia" la disciplina che studia tutte le misure in uso e tutti i procedimenti legali, pratici e scientifici per la misura-

di lunghezza - dal greco “metron”, misura - fondata, nel rapporto tra unità, multipli e sottomultipli, su 10 o una potenza di 10) è stato concepito in Francia verso la fine del XVIII secolo e si è diffuso, per la sua chiarezza, in moltissimi paesi e, con l’eccezione della Gran Bretagna e degli Stati Uniti d’America, è applicato in tutti i principali paesi industrializzati del mondo.

Dall’ampliamento del Sistema Metrico Decimale è derivato il Sistema Internazionale (SI) delle unità di misura⁵³.

Nei Paesi membri dell’Unione Europea (UE) l’adozione del SI è prescritta da alcune direttive emanate dal Consiglio della Comunità Economica Europea, attuate in Italia con legge o decreto presidenziale⁵⁴.

La questione della precisione della misura “metro” si è presentata, nel tempo, anche per il chilogrammo. Originariamente, il 1° agosto 1793, nel sistema metrico francese venne a far parte il “grammo” definito come la massa di un centimetro cubo di acqua alla temperatura di 3,98° Celsius a pressione atmosferica standard; come multiplo del grammo, il 7 aprile 1795, venne definito il chilogrammo (Kg.).

A ragione del fatto che l’unità di pressione include tra i suoi fattori la massa era indispensabile ridefinire il Kg. e questa unità di misura venne realizzata nel 1785 e rappresentata da un cilindro retto a base circolare, della misura di 39 millimetri di altezza e diametro, composto da una lega di platino-iridio e conservato presso l’Ufficio Internazionale dei Pesi e delle Misure a Sèvres. Il sistema internazionale, dal 1889, si riferì a questo prototipo.

Dopo circa 120 anni, per ragioni sconosciute, si è rilevata una perdita di peso del prototipo di 50 microgrammi rendendo il riferimento “imperfetto”. Allo stato, l’Istituto di Braunschweig (Germania) ha deciso di indirizzarsi (legando la definizione al numero di Avogadro, costante universale pari al numero di particelle contenute in una mole di una qualunque sostanza) verso la creazione di una sfera di Silicio 28, del diametro di 10 centimetri, il cui numero di atomi può costituire il nuovo *standard* di peso.

Giova rilevare che quella dell’Istituto di Braunschweig non è l’unica proposta definitoria di questa unità di misura a cui si sta lavorando. Altre sono: riferirsi all’accumulazione ionica dell’oro connessa alla misura della corrente elettrica necessaria a neutralizzare gli ioni d’oro; utilizzare la bilancia di Watt per correlare il chilogrammo alla costante di Planck utilizzando le definizioni di volt e di ohm; utilizzare la levitazione di un superconduttore che mette in relazione il chilogrammo alle quantità elettriche, misurando la corrente elettrica circolante in una spira super conduttrice generatrice di un campo magnetico; definire il chilogrammo come quella massa che subisce un’accelerazione $2 \times 10^{-7} \text{ m/s}^2$ se soggetta alla forza che si sviluppa tra due conduttori retti, paralleli, di lunghezza infinita e sezione circolare trascurabile, posti nel vuoto alla distanza di un metro, attraverso cui scorre una corrente elettrica costante di 6,241 509 629 152 65 $\times 10^{18}$ cariche elementari al secondo.

⁵³ Sul tema si fa rinvio a M. FAZIO, *SI, MKSA, CGS & Co., Dizionario e manuale delle unità di misura*, N. Zanichelli Editore, Bologna, 1995. Sul tema v. anche G. BALDINO, *Manuale di metrologia*, 1995, in www.metrologia-legale.it, ove numerosi e particolarmente utili i riferimenti a siti *web* nazionali ed internazionali (anche istituzionali), alla normativa nazionale e comunitaria, anche in relazione alle norme tecniche e leggi di taratura.

Per il sistema internazionale delle unità di misura v. BIPM - Bureau International des Poids et Mesures, in <http://www.bipm.org/>. Il rinvio poi è anche a P. FORNASINI, *Il sistema internazionale di unità di misura*, in <http://www.science.unitn.it/~labdid/sisint/si.html>. V. anche, in un contesto internazionale, R. J. ROWLETT, *A Dictionary of Units of Measurement*, in www.unc.edu/~rowlett/units/. Per un’utile ricognizione storica si fa rinvio a A. MARTINI, *Manuale di metrologia, ossia misure, pesi, e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*, Loescher, Torino, 1883 (edizione digitale a cura di G. MURA, Biblioteca Nazionale Braidense, Milano, 2003, in www.braidense.it - link da www.metrologia-legale.it).

⁵⁴ In particolare il rinvio è alla Direttiva del Consiglio del 20 dicembre 1979 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle unità di misura, Direttiva più volte modificata ed ora nella versione consolidata del marzo 2009 in [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:01980L0181-20090527)

lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:01980L0181-20090527.

I sistemi delle misure complesse presentano, fra le unità di misura ed i loro multipli e sottomultipli, un rapporto diverso dal 10 e dalla potenza di 10, rapporto che cambia nel modo più vario per le varie grandezze. Utilizzati in alcuni paesi, fra cui quelli anglosassoni, è destinato, sia pure lentamente, ad essere sostituito, almeno nei rapporti internazionali, dal Sistema Metrico Decimale⁵⁵.

9. Alcune forme di calcolo computistico. Il calcolo proporzionale. La regola catenaria

Il calcolo computistico è, in generale, preliminarmente riconducibile alle quattro operazioni aritmetiche. Il calcolo computistico, tuttavia, si arricchisce del calcolo delle medie e del calcolo proporzionale.

Nel calcolo le medie più ricorrenti sono:

- la media aritmetica semplice;
- la media aritmetica ponderata.

La media aritmetica semplice si determina sommando i singoli termini dei quali si desidera calcolare la media e dividendo il totale per il numero dei termini. Se si vuole, quindi, dati diversi prezzi, calcolare un prezzo medio⁵⁶, si avrà:

$$p_m = \frac{p_1 + p_2 + \dots + p_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n p_i}{n}$$

La media aritmetica ponderata (spesso genericamente richiamata tra i criteri di riferimento per la valutazione delle rimanenze di esercizio dei beni fungibili) si determina tenendo conto del “peso” che ogni elemento ha ai fini della determinazione del valore medio.

Dati diversi prezzi (p) applicabili per diverse quantità (q), la media ponderata⁵⁷ sarà:

$$p_m = \frac{p_1q_1 + p_2q_2 + \dots + p_nq_n}{q_1 + q_2 + \dots + q_n} = \frac{\sum_{i=1}^n p_iq_i}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

[lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:01980L0181-20090527](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:01980L0181-20090527).

⁵⁵ La progressiva decimalizzazione ha cominciato ad interessare le misure di valore (negli Stati Uniti il dollaro è, invero, sempre stato decimalizzato); infatti, il 15 febbraio 1971 nel Regno Unito si è resa decimale la sterlina, cioè la moneta inglese. Questa data è passata alla storia economica con il nome di D Day (*Decimalisation Day* o *Decimal Day*). V. anche M. FAZIO, *op. cit.*

⁵⁶ Si ipotizzi di disporre di tre beni con prezzi, rispettivamente, di € 1.000, € 2.000 ed € 1.500. Il prezzo medio, in euro, (secondo la regola della media aritmetica) sarà pari a:

$$\frac{1000 + 2000 + 1500}{3} = \text{€} 1500$$

⁵⁷ Supponiamo di acquistare i seguenti lotti di beni:

- lotto: quantità 150 al prezzo di € 40;
- lotto: quantità 200 al prezzo di € 42;
- lotto: quantità 100 al prezzo di € 36.

Il costo medio ponderato (espresso in euro) della merce acquistata sarà pari a:

$$\frac{150 \cdot 40 + 200 \cdot 42 + 100 \cdot 36}{150 + 200 + 100} = \frac{18000}{450} = \text{€} 40$$

Il rapporto tra i due numeri, indicati in un certo ordine, è rappresentato dal quoziente tra il primo (denominato antecedente) ed il secondo (denominato conseguente), numeri denominati termini del rapporto. L'eguaglianza fra due rapporti costituisce una proporzione nell'ambito della quale abbiamo due antecedenti e due conseguenti. I termini posti all'esterno della proporzione sono denominati estremi e quelli all'interno sono nominati medi.

È proprietà fondamentale delle proporzioni quella che fa sì che in ogni proporzione il prodotto degli estremi sia uguale al prodotto dei medi, per cui, data la proporzione:

$$A : B = C : D$$

ed assunto uno di questi termini come incognita è possibile determinare il valore di tale termine incognito secondo le seguenti due regole:

- a) se il termine ignoto è un estremo, questo è determinabile attraverso il rapporto tra il prodotto dei medi e l'altro estremo:

$$A = \frac{B * C}{D} \quad D = \frac{B * C}{A}$$

- b) se il termine ignoto è un medio, questo è determinabile attraverso il rapporto tra il prodotto degli estremi e l'altro medio:

$$B = \frac{A * D}{C} \quad C = \frac{A * D}{B}$$

Il rapporto tra i termini di una proporzione implica la definizione di grandezze variabili e dipendenti in modo direttamente od inversamente proporzionale.

La soluzione del problema, nell'ambito del quale intervengono due grandezze fra loro direttamente o inversamente proporzionali e si vuole conoscere il valore che assume una grandezza al variare dell'altra (termine incognito della proporzione), viene ottenuta con la regola del tre semplice⁵⁸, cioè la regola sopra enunciata.

Il calcolo proporzionale assume particolare rilievo in quanto è fondamento del calcolo percentuale utilizzato frequentemente nella soluzione dei problemi computistici.

Il tema delle proporzioni e del calcolo proporzionale si può arricchire con il caso delle proporzioni concatenate o proporzioni successive. La regola solutoria e, quindi, quella per l'identificazione del valore attribuibile all'incognita è detta regola catenaria o regola congiunta o regola di De Rees⁵⁹.

L'impostazione pratica per la soluzione del problema e per la rappresentazione della catenaria vede l'individuazione su due colonne, separate da una linea verticale, dei termini antecedenti (scritti a sinistra della linea verticale) e dei termini conseguenti (scritti a destra della linea verticale).

La realizzazione della catena dei rapporti deve avvenire in ossequio alle seguenti regole:

- a) il primo rapporto deve esprimere la domanda posta dal problema, cioè deve identificare l'incognita. In particolare il termine posto a si-

nistra del primo rapporto deve essere l'incognita; quello a destra il termine noto rispetto al quale si vuol determinare il rapporto di proporzionalità con l'incognita;

- b) ogni coppia di dati posti sulla stessa riga deve avere il significato di rapporto tra quantità di grandezze diverse;
- c) ogni antecedente di una data riga deve essere omogeneo con il conseguente della riga precedente;
- d) l'ultimo conseguente deve essere omogeneo con l'antecedente iniziale incognito (chiusura della catena).

La risoluzione della catenaria si effettua dividendo il prodotto di tutti i conseguenti per il prodotto di tutti gli antecedenti noti.

10. Il calcolo e l'automazione: calcolatrici, mobile device e computer

L'avvento della microinformatica, che ha portato alla larga diffusione delle calcolatrici programmabili, e dei computer (*notebook*, *tablet*, *phablet*, *desktop*, *mini* e *microcomputer*, *workstation*, ecc.), ma anche *iphone*, *smartphone*, ecc.), ha lasciato in disparte una parte sempre più rilevante dei calcoli abbreviati e senz'altro tutti i calcoli di natura approssimata resi utili o indispensabili in relazione alle esigenze di natura pratica.

Rimane attuale una parte dei calcoli abbreviati, che portano ad una imputazione dei termini di ogni problema al programma predefinito o realizzabile di una calcolatrice ad "indirizzo utente di tipo economico-finanziario" od al computer (dotato di un software applicativo atto allo scopo) con un minor numero, in assoluto, di operazioni.

La programmabilità (anche con modalità *standard*) delle calcolatrici o la programmazione degli elaboratori elettronici (*package* applicativi, tra i quali i c.d. "fogli elettronici" di calcolo) porta, in relazione alla soluzione dei problemi computistici, alla possibilità di impostare (quando siano disponibili le "utilità" *standard* che forniscono le formule aritmetiche e di calcolo finanziario utili per la soluzione di molti casi pratici) in modo definitivo tutti i termini di ogni problema, sia esso risolvibile attraverso una semplice operazione aritmetica o l'altrettanto semplice calcolo proporzionale o delle catenarie.

Se, quindi, un tempo, per ogni problema da risolvere era necessario impostare *ex novo* la formula solutoria, ora, con l'automazione, è possibile programmare la stessa formula ipotizzando una gamma sufficientemente ampia di alternative con conseguente risparmio di tempo.

Il ricorso dell'automazione, tuttavia, non fa venir meno l'obbligo della conoscenza della logica del calcolo. Questo sia per accertare la correttezza dell'impostazione programmata (o *standard*) resa disponibile in relazione al tema cui dare esito, sia per risolvere, al di là del software applicativo, il caso od i casi che non sono contemplati nelle impostazioni *standard*, nonché per integrare il calcolo frutto dell'automatismo qualora si ritenga utile procedere a modifiche ed integrazioni delle strutture predefinite.

⁵⁸ V. *supra* nota n. 24.

⁵⁹ S. SPINEDI, *Manuale di computisteria: teoria e pratica delle operazioni commerciali e finanziarie*, XI ed., *op. cit.*, p. 78.

Infine, la conoscenza della logica del calcolo computistico appare determinante al fine di attribuire un corretto significato ai risultati ottenuti attraverso sia i sistemi programmati, sia quelli misti (frutto di calcoli eseguiti in parte mediante programmazione ed in parte con imputazione dell'utilizzatore), nonché quelli con calcolo manuale o non programmato.

La questione di fondo, tuttavia, muta. Mentre il calcolo manuale era anche uno degli strumenti utili che concorrevano:

- 1) all'incremento delle capacità individuali di coltivare le abilità correlate all'impostazione logica dei percorsi da seguire per risolvere i problemi;
- 2) a trasformare la rappresentazione dei problemi in sequenze di operazioni che potevano trovare soluzione attraverso l'applicazione delle regole dell'aritmetica e della matematica e,
- 3) a seguire, con il calcolo necessario per pervenire alla o alle possibili soluzioni,

l'utilizzo della meccanica, prima, e dell'elettronica, poi, con la miniaturizzazione degli apparati utili allo scopo, si sono perse molte delle capacità individuali di calcolo e di analisi dei problemi suscettibili di essere rappresentati nei modi delle proposizioni della logica ed in particolare di quella matematica.

Senza il *device* di calcolo, anche mobile o indossabile (parte della c.d. *wearable technology*), si perde l'attitudine, la capacità di fare calcoli mnemonici e manuali ma, gradatamente, anche di individuare i percorsi logici utili al fine di scomporre problemi complessi in singole parti, suscettibili di soluzione parziale, e di ricomporre poi il tutto a unità individuando la o le soluzioni ai problemi.

"*Tutto*" (o quasi) viene "*fatto*" dal "*sistema digitale*" del quale, a ragione:

- a) del rapidissimo progredire delle tecnologie;
- b) dell'insufficienza formativa delle generazioni (in particolare di quelle di età più avanzata, ma non necessariamente riconducibile a quella degli "*anziani*"), tenuto conto della velocità di mutamento delle tecnologie;
- c) dell'inadeguatezza delle scelte politiche in materia di formazione dei giovani e degli appartenenti alle fasce di età intermedia (45-65 anni) delle diverse comunità sociali, inadeguati i programmi di formazione "*life long learning*"⁶⁰,

non vengono comprese più, o non lo sono in modo adeguato, le funzioni delegate al "*sistema digitale*".

Si perde, progressivamente, anche la connessione concettuale tra i fatti, in particolare quelli amministrativi, di cui qui parliamo, e le operazioni aziendali e tra le singole operazioni ed il complesso effetto delle stesse, nel loro dinamico fluire, sulle posizioni di stato, di preesistenza ai nuovi fatti. Viene a mancare anche la comprensione degli stessi fatti.

In altri termini, si diventa non solo più ignoranti, ma si raggiunge un livello preoccupante di incapacità operativa "*sociale*", si è sempre meno capaci di comprendere e di risolvere anche problemi di natura elementare del vivere quotidiano.

Siamo in presenza, sia pure in modo differenziato per fasce strutturali della composizione della società civile, di quello che è stato definito, analfabetismo funzionale⁶¹ (nel quale primeggiamo⁶²) da coniugare con quello digitale⁶³.

Non è sufficiente. Non si acquisisce nuovo sapere, ma si dimentica il "*vecchio*" sapere, al punto di dover apprendere di nuovo l'arte della scrittura⁶⁴.

⁶¹ V., tra gli altri, numerosi, G. MORACA, *L'analfabetismo funzionale in Italia*, 1 giugno 2016, in <http://www.wumagazine.com>, con richiamo ai dati OCSE 2014. V. anche, REDAZIONE, *Analfabetismo funzionale, italiani ai vertici*, in <http://www.italyjournal.it/2015/08/25/analfabetismo-funzionale-italiani-ai-vertici/> e F. CURRIDORI, *Visco: In Italia c'è molto analfabetismo funzionale*, il Giornale, Ultime notizie, cronache, 15/03/2016 in <http://www.ilgiornale.it/news/cronache/visco-italia-c-molto-analfabetismo-funzionale-1236003.html>; I. VISCO, *Il futuro nell'economia, Capitale umano e crescita*, Convegno dell'Università Cattolica del Sacro Cuore - Facoltà di Economia, Roma, 30 gennaio 2015, ove (pp. 8,9): "*I risultati dell'indagine PLAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competencies), pubblicata dall'OCSE nell'autunno del 2013, evidenziano per l'Italia un grado elevato di "analfabetismo funzionale", ovvero una diffusa carenza di quelle competenze - di lettura e comprensione, logiche e analitiche - che rispondono alle moderne esigenze di vita e di lavoro. Il 70 per cento degli adulti italiani non è in grado di comprendere adeguatamente testi lunghi e articolati (siamo ultimi, a fronte di una media del 49 per cento tra i paesi partecipanti) e una quota analoga non è in grado di utilizzare ed elaborare adeguatamente informazioni matematiche (contro il 52 per cento nella media degli altri paesi). È limitata anche la diffusione di formazione sul posto di lavoro: secondo i dati della quarta rilevazione europea CVTS (Continuing Vocational Training Survey), nel 2010 solo il 56 per cento delle imprese italiane con almeno 10 addetti ha svolto attività di formazione professionale per i propri dipendenti. Nonostante il notevole miglioramento - nel 2005 la corrispondente quota era pari al 32 per cento - l'Italia continua a collocarsi al di sotto della media europea (66 per cento)". Ed ancora, lo stesso I. VISCO, "Il Primo rapporto sulla promozione della lettura in Italia", curato proprio dall'Associazione Forum del libro, ci ricorda come nel 2012 oltre la metà della popolazione italiana non abbia letto neanche un libro, contro poco meno del 40 per cento in Spagna, meno di un terzo in Francia e negli Stati Uniti e meno di un quinto in Germania. I dati delle indagini sull'Uso del tempo, condotte da 14 paesi europei negli anni tra il 1998 e il 2006 e armonizzate dall'Eurostat, ci dicono che il divario si attenua solo in parte se si considerano le coorti più giovani", in X Forum del libro passaparola investire in conoscenza, cambiare il futuro, *Investire nella conoscenza*, Bari, 19 ottobre 2013, in https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/interventi-governatore/integrov2013/visco_191013.pdf.*

⁶² REDAZIONE, *Ocse: la metà degli italiani legge ma non capisce. Analfabetismo funzionale*, 29 Marzo 2013, *Tecnica della Scuola*, in <http://www.tecnica della scuola.it/item/1023539-ocse-la-meta-degli-italiani-legge-ma-non-capisce-analfabetismo-funzionale.html?l=storico>.

⁶³ Inteso come difetto della capacità "*di saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico le Tecnologie di Informazione e Comunicazione (TIC) per il lavoro, il tempo libero e la comunicazione*". Incapacità quindi di utilizzare le TIC "*per reperire, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare informazioni nonché per comunicare e partecipare a reti collaborative tramite Internet*" (Unione Europea, Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente, (2006/962/CE del 18 dicembre 2006, art. 4 "*Competenze digitali*"). V. anche N. IACONO, *Stati Generali dell'Innovazione, Le cause dell'analfabetismo digitale italiano*, in <http://www.statigeneralinnovazione.it/online/>, in http://www.agendadigitale.eu/infrastrutture/693-le-cause-dell-analfabetismo-digitale-italiano.htm#_ftn1.

⁶⁴ La preoccupazione è racchiusa nel titolo di un Convegno. Il *Convegno internazionale*, tenuto a Milano il 25 - 26 novembre 2016, è stato dedicato al dibattito sul tema dello "*Stato attuale della scrittura*".

⁶⁰ Decisione n. 1357/2008/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 che modifica la Decisione n. 1720/2006/CE del 15 novembre 2006, che ha istituito un programma d'azione nel campo dell'apprendimento permanente.

11. Oltre il calcolo e la “semplice” automazione. Il computer e la digitalizzazione sistemica. L’“Impresa 4.0” e l’intelligenza artificiale

Con l’evoluzione tecnologica, ed in particolare con quello dell’intelligenza artificiale, i sistemi di calcolo, delle rilevazioni contabili (in senso lato e, quindi, non solo riferite alla contabilità generale) e statistiche d’impresa, sino alla predisposizione di piani, *budget*, ed i sistemi di controllo d’impresa, la conoscenza stessa delle meccaniche di calcolo sfuma gradatamente, ma in modo sempre più accelerato.

L’intera gestione di impresa si automatizza e digitalizza nei suoi processi. Nasce l’“Impresa 4.0”⁶⁵ espressione dell’“Industria 4.0”, questa definita, sia pure con qualche contrasto, come espressione di “un processo che porterà alla produzione industriale del tutto automatizzata e interconnessa”⁶⁶, di un’in-

industria intesa “as part of a smart, networked world”⁶⁷.

Nell’impresa irrompono i sistemi di intelligenza artificiale. Questi sistemi sono fondati su algoritmi⁶⁸ che, oltre ai calcoli più o meno complessi, consentono di realizzare una nuova concezione dell’individuazione, comprensione e rappresentazione dei fatti amministrativi (e non solo di questi), e non necessariamente in modo esclusivo in presenza di “big data”⁶⁹ (in termini quali-quantitativi), ma anche di quantità relativamente più contenute, di dati connotati da una limitata entità di differenze qualitative degli stessi.

Si è in presenza dell’espressione di processi e scelta di metodi e criteri valutativi sempre più standardizzati, comparabili, rapidi da realizzare e soprattutto meglio protetti da alterazioni attraverso sistemi di crittografia; questo applicando i sistemi di “block chain and real time accounting”⁷⁰ non solo in relazione al calcolo, al computo, al *bookkeeping* e all’*accounting*, al *budgeting*, ma anche alla gestione d’impresa ed al suo controllo, interno ed esterno⁷¹, privato e nell’interesse collettivo.

a mano”, Convegno organizzato dall’ASSOCIAZIONE CALLIGRAFICA ITALIANA - ACI, in occasione del XXV Anniversario della sua fondazione. Nella presentazione dell’iniziativa si scrive: “*Benché negli ultimi anni si sia assistito ad un’importante riscoperta della calligrafia, la scrittura è infatti oggi in declino, e questo fenomeno conduce alla necessità di porsi alcune domande essenziali. La scrittura a mano ha un futuro? (omissis)*”.

Abbiamo, pertanto, la testimonianza, da un lato, di un grave declino, dall’altro di una parziale (ma non compensatrice) ripresa della capacità di scrivere a mano, quella che si può considerare non solo una forma di comunicazione, ma anche di personalizzazione identificativa soggettiva e di un’arte e questo in uno scenario non solo nazionale ma internazionale.

Lo stesso si può dire della stenografia (inclusa quella che conduceva alla creazione, con i segni rappresentativi delle parole, di autentiche opere artistiche come quelle che venivano esposte all’USNEN - Unione Stenografica Napoletana Enrico Nöe) guidata con validissima competenza e passione dal PROF. RAG. GIUSEPPE QUITADAMO (1896-1973), Dirigente dell’Associazione Stenografica Magistrale Italiana Gabelsberger-Noe e dell’Associazione Nazionale Insegnanti di Stenografia, Dattilografia e Calligrafia (ANISDeC).

Stenografia e Calligrafia trovano testimonianze di pregio nella “*Rivista degli Stenografi*”, che vide la luce nel 1877, e nella “*Civiltà della Scrittura*” che sostituì la prima dal 2006 al 2011, anno di cessazione delle pubblicazioni. Ora il riferimento è alla Fondazione “*Francesco e Zaira Giulietti*”, in www.fondazionegiulietti.com, che ha in corso la digitalizzazione della raccolta delle due riviste.

⁶⁵ Il termine è stato usato per la prima volta alla Fiera di Hannover nel 2011 in Germania. A ottobre 2012 un gruppo di lavoro dedicato all’Industria 4.0, presieduto da Siegfried Dais della multinazionale di ingegneria ed elettronica Robert Bosch GmbH e da Henning Kagermann della Acatech (Accademia tedesca delle Scienze e dell’Ingegneria) presentò al governo federale tedesco una serie di raccomandazioni per la sua implementazione. L’8 aprile 2013, all’annuale Fiera di Hannover, fu diffuso il *report* finale del gruppo di lavoro (L. MACI, *Cos’è l’Industria 4.0 e perché è importante saperla affrontare*, in http://www.economyup.it/innovazione/3713_cos-e-l-industria-40-e-perche-e-importante-saperla-affrontare.htm, 22 settembre 2016).

Il *Report* del gruppo di lavoro (AA.VV., *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group*, April 2013, in http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Webseite/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report_Industrie_4.0_accessible.pdf).

⁶⁶ La società di consulenza McKinsey, nel suo AA.VV., *Report Industry 4.0 How to navigate digitization of the manufacturing sector*, 2015, p. 7, in https://www.mckinsey.de/files/mck_industry_40_report.pdf, la definisce come la “*digitization of the manufacturing sector, with embedded sensors in virtually all product components and manufacturing equipment, ubiquitous cyber physical systems, and analysis of all relevant data*”.

⁶⁷ Secondo il *Report* del 2013 del Gruppo di lavoro di Hannover cit., p. 18.

⁶⁸ Inteso come procedimento che risolve un determinato problema attraverso un numero finito di passi elementari. Il termine deriva dalla trascrizione latina del nome del matematico persiano al-Khwarizmi (L. SERIANNI, *Grammatica italiana*, UTET-De Agostini, Torino, 2010, p. 104).

⁶⁹ “*Big data*” è il termine usato per descrivere una raccolta di dati così estesa in termini di volume, velocità e varietà da richiedere tecnologie e metodi analitici specifici per l’estrazione di valore (A. DE MAURO, M. GRECO, M. GRIMALDI, *A Formal definition of Big Data based on its essential Features*, in *Library Review*, vol. 65, n° 3, 2016, pp. 122-135).

⁷⁰ H. BYSTRÖM, *Blockchains, Real-Time Accounting and the Future of Credit Risk Modeling*, Working Paper, Lund University, Sweden, Department of Economics, School of Economics and Management, March 2016. “*The blockchain is basically a ledger that can never be altered with and whose records can never be destroyed. As such, it could, among other things, be useful as a trustworthy and continuously updated ledger for a firm’s accounting records*” (R. LAZANIS, *How Technology Behind Bitcoin Could Transform Accounting as We Know It*, 2015, in www.techvibes.com), p. 3; ed ancora “*Financial statements are prepared at regular intervals and sum up what has happened in a firm’s ledger throughout a certain period. An auditor then issues an opinion on the accuracy of the financial statements. Outsiders, such as investors and credit risk managers, have to trust both that the auditing is thorough and unbiased and that the firm has not given false information to the auditor. That is, the concept of trust is critical in both the preparation of the financial statement and in the auditing process*” (p. 4). “*By construction, if a firm kept all its transactions and balances on a blockchain, then the blockchain itself could, to a large extent, replace the auditor in confirming the accuracy of the firm’s accounting (avoiding potential moral hazard or agency problems). Since past transactions in the blockchain cannot be tampered with, the issue of mistrust is intelligently “removed from the firm’s financial statements” (ibidem).*”

⁷¹ B. JARIWALA, *Exploring Artificial Intelligence & the Accountancy Profession: Opportunity, Threat, Both, Neither?* IFAC Global Knowledge Gateway, June 1, 2015, in <https://www.ifac.org/global-knowledge-gateway/finance-leadership-development/discussion/exploring-artificial-intelligence>; D. SCHATSKY, C. MURASKIN, R. GURUMURTHY, *Cognitive Technologies: The real opportunities for business*, Deloitte Review Issue 16, January 2015, <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/deloitte-review/issue-16/cognitive-technologies-business-applications.html?cid=hp:ft:03>; M. BUTCHER, *Goodbye accountants! Startup builds AI to automate all your accounting*, Jun 28, 2016, <https://techcrunch.com/2016/06/28/goodbye-accountants-startup-builds-ai-to-automate-all-your-accounting/>; E. O’NEILL, *How is the accountancy and finance world using artificial intelli-*

L'evoluzione tecnologica in atto determinerà un sostanziale effetto sia sul modo di svolgere le professioni economico-contabili nel mondo, sia sulle competenze richieste ai professionisti per accedere a dette professioni⁷² imponendo una "rivoluzione" della formazione: ricordare il passato per comprendere il presente (il presente è il risultato del passato) e prefigurare il futuro più probabile.

12. Conclusioni

Il calcolo ed il computo, nel contesto evolutivo esaminato, con specifico riferimento all'impresa ed ai suoi fatti amministrativi, si pongono in una posizione di centralità nel sistema economico, non solo italiano ma, a ben vedere, internazionale essendo stato storicamente riconosciuto, pur in presenza di diversi contributi scientifici di matematici di origini aliene al "mondo" della cultura greca e latina, che alla nostra cultura appartiene, sin dai primissimi secoli del secondo millennio della storia cristiana, la scienza della ragioneria e dei connessi calcoli economici fondamentali, dei metodi e dei sistemi fondamentali di riferimento per la redazione dei bilanci di esercizio.

Non si vogliono qui negare, nel contesto storico, i preziosi contributi della scienza del mondo egizio ed arabo, e dei contributi di professionisti ed esperti del mondo germanico, francese e britannico, esperti e scienziati dell'economia e della ragioneria che si sono confrontati in un rapporto tecnico dialettico di elevatissimo livello.

Possiamo oggi affermare che il Mediterraneo ed il vecchio continente sono stati il luogo di gestazione e nascita sia della computisteria, sia della ragioneria moderna, tecnica e scienza che si sono avvalse dei contributi della scienza della matematica e della geometria.

La matematica, la geometria e la statistica⁷³ sono andate, nel tempo, assumendo un ruolo integrato di particolare rilievo nei sistemi economici e, in particolare, in quelli della gestione e controllo d'impresa.

In questo scenario la computisteria lascia il passo all'algoritmo che diviene il punto di riferimento delle nuove generazioni di professionisti dell'economia e della ragioneria e che impone un irrinunciabile per-

corso di recupero formativo anche di coloro che attualmente rientrano nelle "categorie" degli analfabeti funzionali e di quelli digitali. Questo ad evitare che la rapidissima evoluzione tecnologica generi, entro pochi anni, la perdita di una rilevante quantità di posti di lavoro aggravando una crisi sistemica che non risulta ancora risolta.

gence?, 31 July 2016, CA Today, ove "KPMG has been using innovations from McLaren Applied Technologies (MAT) in its audit processes since 2015.

Predictive analytics allows for the automation of evidence gathering and the production of complex data reports, saving time and improving client services". Nick Frost, KPMG Audit Technology Lead Partner, said: "What we have done with McLaren has been key in addressing what is at the heart of financial statement risks for our clients, as evidenced by audit reports in the FTSE 20".

"We are developing a really powerful suite of tools for our audit and non-audit clients that use the predictive analytics capabilities along with those within KPMG for applying technology to deliver to the marketplace" in <https://www.icas.com/ca-today-news/how-accountancy-and-finance-are-using-artificial-intelligence>.

⁷² Basti qui pensare all'evoluzione delle professioni legali (e non solo) a seguito delle applicazioni della piattaforma di intelligenza artificiale dell'IBM. Si tratta di Watson, il super computer con il quale si apre l'era del *cognitive computing*, nei campi più disparati, tra cui quelli della medicina e della professione legale (per quest'ultima il riferimento è all'IBM's ROSS).

⁷³ Il sistema matematico e quello statistico (che si avvale della matematica), ricordiamo, sono alla base dell'informatica e dell'intelligenza artificiale e algoritmica.

**All the contents are protected by copyright.
No part can be copied without the Editor in Chief's and Author's permission.**

Pontani e Associati S.p.A.
Cap. Soc. € 120.000 (centoventimila) int. vers. - REA Milano 1047300 - R.I./C.F./P.I. 04847510155
Sede Legale, Direzione e Amministrazione: 20121 Milano - Piazza Castello n. 5 - Tel. 02-36682148
Fax 02-36687506 * Direttore Responsabile: Dott. Franco Pontani
Registered by the Cancelleria del Tribunale di Milano n. 5 del 9 gennaio 2015
E-mail: info@pontanieassociati.com