SOCIETÀ ITALIANA DI STORIA DELLE MATEMATICHE

Donne e matematica
Trattatistica nell'insegnamento della matematica

Trieste, 8-10 Novembre 2018
Dipartimento di Matematica e Geoscienze
Università di Trieste

SUNTI DELLE CONFERENZE

Donne e matematica in Italia

MARIA TERESA BORGATO
(Università di Ferrara)
bor@unife.it

L'attenzione crescente al ruolo delle donne nella scienza è un fenomeno mondiale, che trova sostegno in molte iniziative scientifiche e istituzionali: siti web, programmi delle Nazioni Unite come Gender and Science, una giornata dedicata (11 febbraio), mostre e conferenze, libri e riviste. Tra le prime mostre allestite in Italia, quella del Giardino di Archimede: Numeri Rosa, dedicata alle donne matematiche di tutti i tempi celebri nel mondo. Il trecentesimo anniversario di Maria Gaetana Agnesi, prima donna a scrivere un trattato di matematica in età moderna, è pure un'occasione per indagare il contributo femminile alle discipline matematiche in Italia, e il ruolo delle donne nella ricerca e nell'insegnamento universitario della matematica.
Centrare l'attenzione sul ruolo delle donne nella storia delle Università italiane è infatti un dovere derivante dalle stesse vocazioni internazionali delle scienze matematiche e delle Università degli studi. Italiana è stata la prima donna laureata al mondo, Elena Lucrezia Cornaro Piscopia, che ebbe come relatore all'Università di Padova il matematico e accademico del Cimento Carlo Rinaldini nel 1678. Italiane sono state le prime professoresse universitarie. All'Università di Bologna sono state lettrici onorarie nel secolo XVIII: Laura Bassi e Maria Gaetana Agnesi. Per l'accesso libero delle donne nelle università italiane bisogna aspettare le riforme post-unitarie della seconda metà dell'Ottocento.
La presenza femminile nelle università italiane dopo l'Unità è ben documentata da Iginia Massarini, prima laureata in matematica in Italia presso l'Università di Napoli, da Cornelia Fabri, laureata in matematica a Pisa con relatore Vito Volterra. Le prime laureate in matematica avevano propensione per la ricerca, anche se non proseguirono nella carriera universitaria. Pia Nalli fu la prima professoressa di Analisi matematica in Italia, a Cagliari e poi a Catania. Ferrara e la sua università si sono segnalate nella prima metà del secolo scorso per il lungo insegnamento di Margherita Beloch, figlia del grande storico della romanità Giulio Beloch, docente di geometria e studiosa di fotogrammetria.
Questo intervento prende le mosse da una mostra allestita nella sede del centro museale dell'ateneo di Ferrara nel periodo maggio-giugno 2017 che tendeva a ricostruire con attenzione particolare alla storia di questa sede, sulla base di testi e documenti d'archivio, figure note e meno note della cultura matematica in Italia, dal Cinquecento al Novecento.

Bibliografia

V.P. Babini, R. Simili (a cura di), *More than pupils. Italian women in science of the turn of the 20th century*, Olschki, Firenze, 2007.
M.T. Borgato, R. Salmi, Donne e matematica in Italia, *Periodico di Matematiche* (14), 10 n. 1 (2018), pp. 33-52.
C.M.C. Haines, *International Women in Science: A Biographical Dictionary to 1950*, ABC-CLIO, Santa

Barbara, CA, 2002.
Matematica, Cultura e Società, Rivista dell'Unione Matematica Italiana (1), 37 n. 1 (2018).
M. Ogilvie, J. Harvey (a cura di), *The Biographical Dictionary of Women in Science. Pioneering Lives from Ancient Times to the Mid-20th Century*, Routledge, New York and London, 2000.
R. Simili (a cura di), *Scienza a due voci*, Olschki, Firenze, 2006.
E. Strickland, *Scienziate d'Italia. Diciannove vite per la ricerca*, Donzelli, Roma, 2011.

The course regarding the manuals of calculus in Russia during the first half of the XXth century: from N.V. Bugaev to G.M. Fikhtengolts

SERGEY SERGEEVICH DEMIDOV
(Università di Mosca)
serd42@mail.ru

In the second half of the 19th century started the reform regarding the foundations of mathematical analysis and K. Weierstrass by his epsilonic style constituted the central figure. At the end of the 19th century until the first years of the XXth century, the treatises of E. Picard (1891-1893), E. Goursat (1902-1903), Ch.-J de la Vallée-Poussin (1903-1906) which largely expressed this rigorous style became very popular in Russia. So, in the European universities took place the reorganization of the courses regarding the calculus. It might be stressed that during that period Russia was not in the forefront. The leader of the Saint-Petersburg mathematicians and one of the fathers of modern probability theory A.A. Markov was skeptical concerning Weierstrass' innovations. In his lectures on analysis he continued to expound Ampère's theorem i.e. every continuous function is everywhere differentiable except a finite set of points of its domain. In Moscow N.V. Bugaev reigned but in his lectures regarding mathematical analysis his students couldn't smell Weierstrass' spirit. However, the implementation of this new spirit started to impregnate the Russian mathematicians due to the translations of the treatises of Goursat and de la Vallée-Poussin. Goursat's treatise began to be translated in Moscow. The first volume was translated by A.I. Nekrasov and was edited in 1911 under the editorship of B.K. Mlodzeevskii. The mathematicians of Saint-Petersburg started to translate de la Vallée-Poussin's treatise. The first volume was translated by Ya. D. Tamarkin and G.M. Fikhtengolts and was edited in 1922 under the editorship of V.A. Steklov. We must notice that A. Genocchi's treatise *Calcolo differenziale e principi di calcolo integrale* with G. Peano's additions and explanations was widely diffused. This book was twice translated. Firstly in 1903 by a certain N.S. Sineokov and secondly in 1922 by the mentioned Posse. Thus, already in the second decade of the twentieth century the professors who lectured the calculus at the Russian universities could recommend to their students manuals impregnated by the spirit of Weierstrass' reform.
In 1911-1917 was born the Moscow mathematical school of the theory of functions of D.F. Egorov and N.N. Luzin. This school elevated Moscow as one of the most important mathematical centers in Europe. In the years 1930's on the basis of this school and this of Saint-Petersburg-Leningrad was constructed the Soviet mathematical school, which in the second half of the XXth century became one of the world's leading mathematical schools. Of course, for the successful activities of a such solid formation, a mighty school was required in order to train qualified specialists. The elaboration of curricula in this kind of school, as well as the creation of educational literature constituted the task of several generations of mathematicians. All the leading mathematicians of the U.S.S.R., including V.I. Smirnov, A.Ya. Khinchin, A.N. Kolmogorov, L.S. Pontryagin, S.L. Sobolev, I.M. Gelfand participated in this task. The mathematical analysis became a dominant chapter of the program in order to educate the students of the physical and mathematical faculties. The famous mathematicians of the country worked hard in order to diffuse the new style in the teaching of analysis. Among the most important achievements were the classic three-volume treatise on differential and integral calculus written by G.M. Fikhtengolts (1st edition in 1947-1949; the 8th edition in 2003 and the very recent in 2018). This treatise was translated into many languages and his own short version of the course *Fundamentals of Mathematical Analysis* knew many editions (1st edition in 1955-1956; the 7th one in 2002 and the recent edition dated in 2015). The textbooks of Fikhtengolts constituted the model on which was build the teaching of analysis for the

Soviet students of mathematics during the period 1950-1970. With the classical problem book regarding the courses of analysis created by B.P. Demidovitch (1st edition in 1952; 14th edition in 1998, recent edition on 2005), both of them became the cornerstone of the mathematical education for several generations of Soviet students. It might be stressed that in our epoch these treatises did not lose their importance, although in the last decades a different style became à la mode, mainly defined by N. Bourbaki 's spirit.

La collection Borel publiée par Gauthier-Villars: enseignement, entreprise éditoriale et réseaux à l'oeuvre dans mise en circulation d'une théorie mathématique

CAROLINE EHRHARDT
(Université Paris 8)
caroline.ehrhardt@univ-paris8.fr

Entre 1898 et 1957 sont parus chez l'éditeur Gauthier-Villars une cinquantaine d'ouvrages de mathématiques dans la « Collection de monographies sur la théorie des fonctions » dirigée par Emile Borel. Ces livres constituaient les supports matériels d'une nouvelle théorie mathématique, et ils avaient la particularité d'être conçus pour que leur lecture ne nécessite que relativement peu de connaissances d'être vendus à un prix abordable. Ainsi, ces ouvrages étaient fabriqués de telle sorte à ce que les innovations mathématiques qu'ils contenaient puissent aisément circuler et servir notamment à un public étudiant.
La communication que je propose abordera la question de la mise en place matérielle de la collection, que l'on peut suivre grâce à la correspondance de Borel. Il s'agit d'articuler les aspects matériels des ouvrages, les objectifs visés et les stratégies éditoriales mises en place: comment, très concrètement, « fabrique »-t-on un tel ouvrage ? Quelles sont les adaptations que l'on opère sur les savoirs issus de la recherche, à cause du public ou des contraintes éditoriales ? Quelle est la division du travail entre le directeur scientifique, l'éditeur, et les auteurs ?
Je mettrai également en évidence les réseaux et les espaces sociaux qui œuvrent à l'élaboration de la nouvelle théorie des fonctions: d'une part, celui des relations interpersonnelles, entre professeurs et étudiants parisiens, mais aussi entre Borel et des mathématiciens étrangers; d'autre part, celui des inter-citations qui, par le jeu des références croisées entre les livres de la collection, et par celui des références communes à un même corpus d'ouvrages antérieurs, assure une cohérence scientifique et une autonomie à l'ensemble, tout en contribuant à créer une nouvelle tradition de recherches.

M.G. Agnesi e le **Instituzioni Analitiche.** *Genesi e successo europeo di un trattato*

CLARA SILVIA ROERO
(Università di Torino)
clarasilvia.roero@unito.it

Nella conferenza si metteranno in luce alcuni aspetti relativi alle *Instituzioni Analitiche ad uso della gioventù italiana* (1748) di Maria Gaetana Agnesi e alle ragioni del suo successo in Italia e all'estero.
Nell'analizzare questo 'fenomeno' si prenderanno in considerazione vari tipi di fonti edite e inedite, come i manoscritti e i carteggi dei contemporanei che ebbero contatti con la giovane studiosa, le lettere di congratulazioni, le riviste italiane e estere, le traduzioni e le recensioni, i trattati successivi di algebra cartesiana e di calcolo infinitesimale.
Saranno inoltre discussi i giudizi espressi da vari storici e scienziati del secolo scorso, come Luisa Anzoletti, Gino Loria, Giovanni Virginio Schiaparelli, Arnaldo Masotti e Clifford A. Truesdell, e recenti saggi e libri con nuove ipotesi interpretative.
Il tema si inserisce infatti in un crocevia di approcci storiografici diversi, che si sottoporranno al vaglio della critica moderna, toccando vari ambiti:

- quello interno alla matematica, alla ricerca dei contributi originali dell'autrice;

- quello ‘genetico’ che partendo dalla formazione culturale di Agnesi, dalle letture e dai dialoghi epistolari con i contemporanei ne indaga le aspirazioni e lo scopo dell’opera, le influenze ricevute dai maestri, i suggerimenti accolti e quelli respinti;
- quello pedagogico-educativo che si sofferma sul ruolo di Agnesi e del suo trattato nel Settecento e nei primi anni dell’Ottocento in Italia, Francia, Inghilterra e Germania, focalizzando l’attenzione su quattro fonti:
  - i giudizi espressi dall’Académie des Sciences di Parigi e dalla Royal Society di Londra,
  - le due traduzioni, in francese nel 1775, e in inglese nel 1801, per istruire il pubblico giovanile di quegli Stati e le relative motivazioni,
  - le varie recensioni sui periodici accademici, su giornali e su gazzette in Italia, Francia, Regno unito e Germania,
  - i successivi testi del XVIII secolo per i collegi e le scuole superiori.

Si affronterà poi l’aspetto della “storia di genere” e del singolare fenomeno italiano, oggi noto come l’Illuminismo cattolico del papato di Prospero Lambertini, dal 1740 al 1758. Si discuteranno cioè gli esiti politico-sociali dell’impresa didattica compiuta da Agnesi nel trattato analitico ad uso della gioventù italiana, esaminando i rapporti dell’autrice con il papa Benedetto XIV (al secolo P. Lambertini) e con l’accademia benedettina delle scienze di Bologna che per nomina papale diretta accolse varie scienziate: nel 1732 Laura Bassie Faustina Pignatelli, nel 1746 Emilie du Chatelet, nel 1748 Maria Gaetana Agnesi e nel 1756 Anna Morandi Manzolini. Un cenno verrà dato infine sui rapporti intercorsi con l’imperatrice Maria Teresa d’Austria e con i viaggiatori che frequentarono il salotto milanese di Pietro Agnesi.

Bibliografia

L. Anzoletti, *Maria Gaetana Agnesi*, Tip. Cogliati, Milano, 1900.

M. Cavazza, *Benedict’s Patronage of Learned Women*, in C. Jones, R. Messbarger, P. Gavitt, Toronto Uni Press, Toronto, 2016, pp. 17-39.

A. Masotti, Maria Gaetana Agnesi, *Rend. Sem. Matematico e Fisico di Milano* XIV, 1940, pp. 89-127.

S. Mazzone, C.S. Roero, E. Luciano (a cura di), *L’epistolario di Jacopo, Vincenzo e Giordano Riccati con Ramiro Rampinelli e Maria Gaetana Agnesi*, 2010: http://bibdig.museogalileo.it/Teca/Viewer?an=000000990843; Firenze, Olschki cs.

M. Mazzotti, *The World of Maria Gaetana Agnesi, Mathematician of God*, J. Hopkins Univ. Press, Baltimore, 2007.

C.S. Roero, M.G. Agnesi, R. Rampinelli and the Riccati Family: A Cultural Fellowship Formed for an Important Scientific Purpose, the ‘Instituzioni analitiche’, *Historia Mathematica* 42, 2015, pp. 296-314.

C.S. Roero, Giornali, Accademie e Traduzioni: il successo europeo delle Instituzioni Analitiche di Maria Gaetana Agnesi, *Physis*, LI, 2016, pp. 145-162.

SUNTI DELLE COMUNICAZIONI

*L'*Algorismus *di Alexander de Villa Dei*

NADIA AMBROSETTI
(Università Statale di Milano)
nadia.ambrosetti@unimi.it

Uno dei più antichi manuali medievali sul calcolo con numerali indo-arabici in notazione posizionale è il *Carmen de algorismo* tradizionalmente attribuito a Alexander de Villedieu, che insegnò all'Università di Parigi nel XII-XIII secolo. Questo lavoro ebbe una notevole diffusione durante il Medioevo in molti paesi europei, insieme all'*Algorismus prosaicus* di Johannes de Sacrobosco.
Il testo, il cui titolo deriva da una deformazione del nome di al-Khawarizmi, illustra in versi latini alcune tecniche di calcolo (somma, sottrazione, moltiplicazione, duplicazione, dimezzamento, estrazione di radice).
A completamento dell'analisi dell'opera, sarà tratteggiato il quadro generale della diffusione delle nuove tecniche di calcolo con numerali indo-arabici negli ambienti colti nel XII-XIII secolo in Francia, dove viveva l'autore, e nell'ordine francescano, cui l'autore presumibilmente apparteneva. Sarà quindi collocata l'opera nella tradizione della letteratura matematica sia in latino sia in volgare, tenendo conto anche della scelta di scrivere in versi. Infine, dopo un sintetico censimento dei manoscritti sopravvissuti, il lavoro sarà confrontato con il resto della produzione dell'autore, al fine di verificarne l'attribuzione.

Bibliografia

A. Allard (a cura di), *Muhammad Ibn Musa Al-Khwarizmi Le calcul indien (algorismus). Versions latines du XIIe siècle*, Lib. sc. et tec. A. Blanchard, Paris, 1992.
G. Beaujouan, *L'enseignement de l'arithmétique élémentaire à l'université de Paris aux XIIIe et XIVe siècles. De l'abaque à l'algorisme*, in AA.VV. (a cura di), Homenaje a Millàs-Vallicrosa, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Barcelona, 1954, vol. 1, pp. 93-124.
L. Delisle, Alexandre de Villedieu et Guillaume Le Moine, de Villedieu, *Bibliothèque de l'École des chartes*, 55, 1894, pp. 488-504.
J. Høyrup, *Mathematics Education in the European Middle Ages*, in A. Karp, G. Schubring (a cura di), Handbook on the history of mathematics education, Springer, New York, 2014, pp. 109-124.
C. Lafleur, Transformations et permanences dans le programme des études à la Faculté des arts de l'Université de Paris au XIIIe siècle: Le témoignage des «introductions à la philosophie» et des «guides de l'étudiant», *Laval théologique et philosophique*, 54, 2, 1998, pp. 387-410.
A. Schärlig, *Du zéro à la virgule: les chiffres arabes à la conquête de l'Europe, 1143-1585*, PPUR Presses polytechniques, Lausanne, 2010.
A. Seay (a cura di), *Carmen de musica cum glossis. By Alexander de Villa Dei (?)*, Colorado College Music Press, Colorado Springs, 1977.
D.E. Smith, *Rara Arithmetica*, Ginn and Company, Boston, 1908.
D. Smith, Number Games and Number Rhymes: The Origin and Development of the Number Rhyme, *The Teachers College Record*, 13, 5, 1912, pp. 53-63.
J. Trithemius, *Catalogus Scriptorum Ecclesiasticorum, sive illustrium virorum*, Quentel, Coloniae, 1531.
W.G. Waite, *Two Musical Poems of the Middle Ages*, in W.G. Waite, S.W. Kenney (a cura di), Musik und Geschichte, Arno Volk Verlag, Köln, 1963, pp. 13-34.

Giacinto Sigismondo Gerdil, l'infinito e il concetto di limite

LOREDANA BIACINO
(Università di Napoli "Federico II")
loredana.biacino2@unina.it
GABRIELLA VIOLA
(Università di Torino)
gabriella.viola@unito.it

Giacinto Sigismondo Gerdil (Samoens 1718-Roma 1802), barnabita e cardinale, fu un uomo di vasta cultura, interessato allo studio e all'investigazione in campo letterario, teologico, filosofico e scientifico. Pur essendo uomo di chiesa, affrontò questioni di carattere matematico in maniera non convenzionale. Dimostrò grande stima per D'Alembert, con il quale ebbe identità di vedute sulla teoria degli infinitesimi e dell'infinito, argomento vivacemente dibattuto in tutta la prima metà del Settecento. In più saggi espresse le sue idee al riguardo, soprattutto nel saggio *Della nozione dell'esteso geometrico e delle proprietà che ne risultano* e nella *Mémoire de l'infini absolu, considéré dans la Grandeur* del 1761.
In entrambi questi saggi, ma in particolare nella Memoria, contro l'approccio di de Fontenelle, Gerdil stabilisce la tesi dell'impossibilità dell'infinito assoluto attraverso varie argomentazioni matematiche. L'uso dell'infinito e dell'infinitesimo attuale ha solo funzione di semplificazione del calcolo e può essere evitato mediante il concetto di limite, che del calcolo, come afferma D'Alembert, costituisce la metafisica.
In sostanza Gerdil mette in connessione l'infinito nel mondo con l'infinito matematico e intende dimostrare che non può esserci infinito in atto nel mondo reale allo stesso modo in cui non può esserci nelle costruzioni matematiche, essendo l'infinito attuale o assoluto un attributo riservato esclusivamente a Dio.
La posizione di Gerdil risulta così definita: finitezza nella realtà che ci circonda e nel tempo; infinito potenziale nei ragionamenti matematici, da cui segue l'idea del concetto di limite in accordo con la teoria di D'Alembert; infinito assoluto in Dio e nella mente umana da Lui illuminata.
Come scrive Pietro Stella nella sua biografia: "… la modernità del cardinale barnabita è nell'aver accettato senza riserve che il ruolo del sapere matematico ed empirico sia frutto di ragionamento e di sperimentazione; nell'aver sostenuto la dimensione spirituale dell'uomo …; nell'aver discusso e dimostrato tali idee con tutto il rispetto per le persone, individuando piuttosto quelle che, a suo parere, erano contraddizioni logiche, non ricorrendo a retorica violenta o a illazioni sulla moralità dei personaggi".
Condividendo tale caratterizzazione, sosteniamo il valore di Gerdil e motiviamo il nostro interesse ed il presente studio.

Bibliografia

AA.VV., *Mélanges de philosophie et de mathématique de la Société Royale de Turin Vol. 2*, Imprimerie royale, Turin, 1760/1761.
Barnabiti Studi 18 (2001), *Numero speciale in ricordo del Card. Giacinto Sigismondo Gerdil nel secondo Centenario della morte (1802-2002). Pietro STELLA, Appunti per una biografia di Giacinto Sigismondo Gerdil, pp. 7-28; Silvia FASCIOLO BACHELET, Il pensiero filosofico di Giacinto Sigismondo Gerdil, pp. 29-96.*
J. le Rond D'Alembert, *Série, Limite, Différentiel ed Infini*, articoli sull'Encyclopédie.
B. de Fontenelle, *Eléments de la géométrie de l'infini*, de l'Imprimerie royale, Paris, 1727.
G.S. Gerdil, *Opere edite ed inedite del cardinale Giacinto Sigismondo Gerdil 2*, Firenze, presso G. Celli, 1845.

Insegnare matematica secondo Peano, maestro di scienza e di filosofia

GIUSEPPE BOSCARINO
(Presidente La Scuola Italica, S. Notarrigo, Sortino (SR))
gpp.bos@libero.it

Noi discutiamo come il docente, per Peano, insegnando matematica, incontra la filosofia, l'epistemologia, la storia della matematica e della logica, il problema del linguaggio, spinge sé stesso e il discente alla ricerca, si confronta con trattati scientifici e didattici, educa al senso critico, suscita sani principi morali. Si smentiscono certe false immagini storiografiche di un Peano, in preda o ad un delirante, sterile e vuoto formalismo (Croce) o ad una azione didattica improntata ad una dimensione filosofica di marca puramente pragmatistica (Vailati), e se ne evidenzia invece l'immagine di un grande maestro di scienza e di filosofia, alimentata da alti valori umanistici ed educativi, in affinità, pur non dichiarata, con la filosofia scientifica illuministica di D'Alembert e con quella che noi chiamiamo tradizione di pensiero italica della scienza.

Bibliografia

G. Boscarino, *Le forme e i mutamenti della scienza. Tradizioni di pensiero ideologie e conflitto sociale.* Aracne, Roma, 2016.
G. Boscarino, An Interpretation of Plato's Ideas and Criticism of Parmenides according to Peano Ideographie, *Athens Journal of Humanities and Arts*, Volume 5, Issue 1, January 2018, Special Issue on 'Ideas of Plato in the Philosophy of the 21st Century', a cura di Mark Burgin.
B. Croce, *Logica*, Laterza, Bari, 1967.
H.C. Kennedy, *Peano. Storia di un matematico*, Boringhieri, Torino, 1983.
S. Notarrigo, Il linguaggio scientifico dei Presocratici analizzato con l'ideografia di Peano, *Mondotre*, Ripensando Peano e la sua scuola, nn. 4-5, 1989.
G. Peano, *Opere scelte*, Cremonese, Roma, 1957-59, 3 voll.
G. Vailati, *Pragmatismo e logica matematica*, in Scritti di G. Vailati, Librai editori, Firenze, 1911, vol. III, pp. 689-694.
G. Vailati, *La teoria del definire e del classificare in Platone e i suoi rapporti con la teoria delle idee,* in Scritti di G. Vailati, Librai editori, Firenze, 1911, vol. III, pp. 673-679.

La zia Alicia e le sorelle: i contributi della famiglia Boole allo studio degli iperspazi

ALDO BRIGAGLIA
(Palermo)
aldo.brigaglia@gmail.com

George Boole (1815-1864) è un matematico ben noto. Meno nota è la sua famiglia.
Boole morì a meno di cinquanta anni, lasciando una famiglia formata dalla moglie e da cinque figlie, tutte destinate a giocare un ruolo importante nella cultura europea.
La moglie, Mary Everest (1832-1916), era una nipote di George Everest, famoso geografo (da cui ha preso nome la vetta dell'Himalaya). Mary ha scritto un gran numero di libri pedagogici, dedicati soprattutto all'educazione elementare. Le cinque figlie conobbero appena il padre:
Mary Ellen (1856-1908), moglie di Charles Hinton, profeta della quarta dimensione, vista contemporaneamente da un punto di vista matematico e metafisico. Scrisse un romanzo che largamente anticipa i temi di *Flatlandia*. Ebbe come collaboratrice la cognata Alicia, dotata di uno spirito matematico assai più profondo.
Margaret (1858-1935) sposò il pittore Edward Taylor ed ebbe un figlio, Geoffrey Taylor, fisico matematico particolarmente importante per la dinamica dei fluidi. Ricevette la prestigiosa medaglia Copley nel 1944.
Alicia (1860-1940), una dei protagonisti dei problemi matematici connessi con la visualizzazione dei politopi. Collaborò prima con il cognato Charles Hinton e poi con i matematici Pieter Schoute e Donald Coxeter. Recentemente (2018) l'AMS le ha dedicato uno dei suoi *Monthly Essays*, *The Princess of Polytopia: Alicia Boole Stott and the 120 – cell* (http://www.ams.org/publicoutreach/feature-column/fcarc-boole).

Lucy (1862-1904) studiò chimica farmaceutica. Fu in molti campi "la prima donna a …". Tra questi fu la prima donna a far parte del Royal Institute of Chemistry.
Ethel (1864-1960) sposò il rivoluzionario anarchico polacco Wilfred Voynich e ne seguì la vita avventurosa. Scrisse un romanzo di successo (*The Godfly*, *Il Tafano*, tradotto in italiano come *Il figlio del cardinale*) che divenne un libro di straordinario successo in Unione Sovietica. Dal libro venne tratto un film la cui colonna sonora venne composta de Dmitrij Shostakovic.
Nel mio intervento, pur centrato sull'opera matematica di Alicia, cercherò di indicare la possibilità di un approfondimento della vita della famiglia Boole, anche per studiare gli effetti dell'educazione familiare nell'Ottocento (soprattutto femminile) sulla formazione della generazione cresciuta nel periodo vittoriano.

Bibliografia
M. Boole, *A Boolean Anthology: Selected Writings of Mary Boole-On Mathematical Education (Compiled by D.G. Tahta)*, Association of Teachers of Mathematics, 1972.
D. Coxeter, *Regular polytopes*, Dover, 1973.
G. Kennedy, *The Bools and the Hintons*, Atrium, 2016.
K. Michalowicz, Mary Everest Boole, in R. Calinger (a cura di), *Vita Mathematica*, The Mathematical Association of America, 1996, pp. 291-298
S. Petrilli, Three women in semiotics: Welby, Boole, Langer, *Semiotica: Journal of the International Association for Semiotic Studies* (182): 327, 2010.
K. Valente, Giving Wings to Logic: Mary Everest Boole's Propagation and Fulfilment of a Legacy, *British Journal for the History of Science*, 43, 2010 pp. 49-74.

Due interpretazioni geometriche delle trasformazioni di Lorentz. 1914: Roberto Marcolongo e Clarice Munari

ERMENEGILDO CACCESE
(Università della Basilicata)
ermenegildo.caccese@unibas.it, ermenegildo.caccese@gmail.com

La comunicazione prende spunto da due lavori pubblicati nel 1914 – da Clarice Munari e da Roberto Marcolongo – assunti come indicativi dello stato di diffusione, in Italia, della teoria della relatività, immediatamente prima degli importanti cambiamenti occorsi in concomitanza alla grande guerra. Dopo una breve analisi e comparazione delle deduzioni delle trasformazioni di Lorentz, presentate in entrambi i lavori, si sottolinea il significato attribuito a esse dagli autori. Il confronto evidenzia l'interpretazione essenzialmente 'lorentziana' di Marcolongo, da una parte, e quella della Munari, fondata invece sul concetto di invariante di una forma quadratica. L'interpretazione 'lorentziana' delle trasformazioni di Lorentz e del principio di relatività rimase tra i punti fermi della scuola dei vettorialisti italiani. Da questa interpretazione Marcolongo prenderà le distanze, forse a partire da quegli stessi anni, che videro la nascita della scuola 'relativista' italiana, intorno a Levi-Civita. Marcolongo rimase tuttavia legato al formalismo vettoriale, per ragioni che saranno messe in evidenza. D'altro canto, il lavoro della Munari, ispirato alla linea interpretativa del principio di relatività perseguita da Levi-Civita, è coerente con la tradizione del 'calcolo differenziale assoluto' e con l'importante contributo che lo stesso Levi-Civita darà, a partire da quegli stessi anni, alla formulazione della teoria generale della relatività. Il lavoro della Munari è pertanto indicativo di un importante punto di svolta nella storia della diffusione della relatività in Italia.

Bibliografia
S. Goldberg. *Understanding Relativity. Origin and Impact of a Scientific Revolution*, Birkhäuser, Boston, 1984.
R. Maiocchi. *Einstein in Italia. La scienza e la filosofia italiane di fronte alla teoria della relatività*, Franco Angeli, Milano, 1985.
R. Marcolongo. Les transformations de Lorentz et les équations de l'électrodynamique, *Ann. Fac. Sci. Toulouse*, 5 (1914), pp. 429-468.
R. Marcolongo. *Relatività. Seconda edizione riveduta ed ampliata*, Principato, Messina, 1923.

C. Munari. Sopra una espressiva interpretazione cinematica del principio di relatività, *Rend. Acc. Lincei*, 23 (1914), pp. 781-787.

"Convergenze parallele" tra Oriente e Occidente... problemi diofantei lineari: un percorso dal Maestro Sun Tzu [+280-473] a Carl Friedrich Gauss (1777-1855)

EVA CAIANIELLO
(Ricercatrice indipendente)
eva.caianiello@gmail.com

Nella tradizione cinese, i problemi diofantei lineari si possono ricondurre a due principali categorie. Alla prima afferiscono quei problemi rappresentabili attraverso sistemi di 2 equazioni a coefficienti interi in n incognite con n>2, con soluzioni intere. A questo primo gruppo appartiene il cosiddetto «problema degli uccelli o dei 100 uccelli». Alla seconda categoria, appartengono problemi che si possono rappresentare attraverso congruenze lineari simultanee:
$x \equiv r_1(\mathrm{mod}\, m_1) \equiv r_2(\mathrm{mod}\, m_2) \equiv r_3(\mathrm{mod}\, m_3)$... e che vengono così generalmente formulati: trovare un numero X che diviso per m_1, m_2, m_3 … m_i, dia per resto $r_1, r_2, r_3 \ldots r_i$. Tale tipo di problemi viene attualmente chiamato «problema cinese dei resti». La più antica formulazione si deve al maestro Sun-Tzu [+280-473] nel cap. 26 del *Sun Tzu Suan Ching* (Manuale di matematica del maestro Sun).
La giustificazione delle regole risolutive date da Sun-Tzu (peraltro coerenti e corrette) verrà esposta e organizzata in un metodo generale detto «Grande Estensione» (*ta-yen* o *dayan*) solo nel 1247 dal grande matematico cinese Qin Jiushao. Il problema cinese dei resti appare in India nella letteratura matematica più antica ed è risolto con il metodo del «Polverizzatore» (*kuttaka*) ideato da Āryabhaṭa il vecchio (499) e perfezionato con continuità da grandi matematici e astronomi suoi successori. Nei paesi arabi il problema (e una sua formulazione simile) appare nell'opera *al-Takmila* di al Tāhir. Il matematico e fisico al-Haytham (Alhazen) (fine X – inizio XI secolo) enuncia una variante del problema. Fibonacci inserisce il problema di Sun-tzu nella serie di problemi "indovina un numero" nel *Liber Abaci* senza fornire spiegazioni della regola. Essa viene per la prima volta giustificata, verso la metà del XV secolo da un anonimo, in un manuale di calcolo dell'abbazia benedettina Saint Emmeram di Ratisbona. Il problema dei resti non fu pienamente dimostrato in Europa se non nel XVIII secolo con i lavori di Eulero (1707-1783) e di Gauss (1777-1855). Nei metodi *ta-yen* cinese e *kuttaka* indiano, i casi d'impossibilità vengono analizzati preliminarmente e viene applicato reiteratamente l'algoritmo euclideo sui coefficienti dell'equazione. Ma mentre il fulcro del procedimento cinese si fonda *sul metodo delle frazioni continue* per la risoluzione dell'equazione indeterminata, il metodo indiano è basato su un processo di derivazione di equazioni di coefficienti (a,b) via via più piccoli - procedimento analogo al *polverizzare* una cosa intera in parti più piccole (da cui il nome *kuttaka)*. Come fa notare N. Sivin: Il "*kuttaka* anticipa l'approccio di Lagrange alle equazioni indeterminate, il *ta-yen* di Qin Jiushao i metodi di Eulero e Gauss".

Bibliografia

B. Boncompagni, *Scritti di Leonardo Pisano matematico del secolo decimo terzo,* 2 voll., I. *Il Liber abaci, pubblicato secondo la lezione del Codice Magliabechiano C. 1, 2616, Badia Fiorentina, n. 73 da B. Boncompagni,* Roma 1857-1862, Parte VIII del capitolo XII del Liber Abaci, p. 304s.
B. Datta, A. Singh, *History of Hindu Mathematics. A Source Book*, Parts I and II, Asia Publishing House, Bombay, 1935-1938, part 2, p. 388.
D. Daumas, M. Guillemot, O. Keller, R. Mizrahi, M. Spiesser, Le théorème des restes chinois, Textes, commentaires et activités pour l'arithmétique au lycée, sur le site CultureMath de l'ENS, § 1. Le problème des restes chinois : Questions sur ses origine
http://archive.wikiwix.com/cache/?url=http%3A%2F%2Fwww.math.ens.fr%2Fculturemath%2Fmateriaux%2Firem-toulouse11%2Fquestions-sur-les-origines.html%23r3
U. Libbrecht, *Chinese Mathematics in the thirteenth century*: *The Shu-shu chui-chang of Ch'in Chui-shao* (East Asian Science), MIT Press, Cambridge, 1973, p. xiv.

J.C. Martzloff, *Histoire des mathématiques chinoises*, Masson, Paris, 1987, p. 293.
A.S. Saidan, *The arithmetic of Al Uq-lidisi*, Springer, Netherlands, 1978, p.177s.
L. Van Hée, Les cent volailles ou l'analyse indéterminée en Chine, *T'oung Pao*, Vol. 14, Leyde, 1913, pp. 435-450.
I.M. Vinogradov, *Elements of Theory of numbers*, First English Translation of Fifth Russian Edition of 1949, Dover publications, 1954, p. 8s.

L'insegnamento della Geometria presso l'Università di Napoli tra gli anni Venti e Trenta del Novecento

LUCIANO CARBONE
(Università di Napoli "Federico II")
MARIA ROSARIA ENEA
(Università della Basilicata)
NICLA PALLADINO
(Università di Perugia)
nicla.palladino@unina.it

Tra gli anni Venti e la prima metà degli anni Trenta del Novecento, i corsi di base di geometria tenuti presso l'Università di Napoli erano sostanzialmente tre: Geometria analitica con esercizi, Geometria proiettiva con disegno, Geometria descrittiva con disegno. Destinatari dei corsi erano gli studenti del primo biennio di matematica, gli aspiranti ingegneri e, a partire dal 1924, gli studenti della laurea didattica in matematica e fisica. Ai corsi erano associati gabinetti ed esercitazioni in cui era richiesta l'applicazione pratica dei concetti teorici impartiti durante le lezioni, così come emerge dalla rassegna di documenti e opuscoli e dai materiali rinvenuti nel fondo "Maria Del Re", recentemente acquisito dall'Università di Napoli.

Sono degne di attenzione le cinque raccolte di disegni che gli studenti del corso di Geometria proiettiva, dato da Pasquale Del Pezzo, eseguivano sotto la guida dell'assistente M. Del Re. Le costruzioni geometriche riportate nelle tavole riguardano contatti circolari, quaterne armoniche, omologie, simmetrie, forme proiettive, coniche. Probabilmente i disegni erano composti sulla base delle costruzioni richieste da Del Pezzo a lezione e inserite a termine del suo testo (Del Pezzo 1913); ciò che più colpisce, sfogliandolo, è l'assoluta mancanza di figure, coerente con un'impostazione del testo completamente astratta. Gli album, riconducibili agli anni accademici dal 1922-23 al 1932-33, si differenziano tra loro per la complessità delle costruzioni geometriche e per la raffinatezza delle esecuzioni.

Anche all'insegnamento di Geometria descrittiva di Alfonso Del Re si accompagnavano esercitazioni grafiche, date dall'assistente Rosaria Giordano; un'idea della tipologia dei disegni di natura spaziale richiesti si può ricavare dal testo (Giordano, 1942). Al corso di Del Re veniva inoltre richiesta la costruzione di modelli tridimensionali rappresentanti gli oggetti geometrici discussi durante la lezione. Del Re dà notizia di circa 40 modelli, soprattutto in filo e legno, costruiti da studenti a partire dal 1901 e rappresentanti soprattutto quadriche, elicoidi, conoidi, superfici del IV ordine.

Attraverso questi apparati, di disegni e oggetti, intesi come testimonianze di un effettivo apprendimento da parte degli studenti, e ulteriori documenti conservati nel fondo, prendendo in considerazione i testi utilizzati, le versioni litografate (spesso diverse dalle versioni a stampa), appunti, registri di lezioni, si ricostruiscono le impostazioni dei corsi nonché le dinamiche e le interazioni esistenti tra i corsi teorici e le esercitazioni pratiche e quali fossero le competenze medie delle quali si desiderava lo studente effettivamente si impadronisse, durante il periodo considerato.

Bibliografia

L. Carbone, G. Cardone, F. Palladino, Le collezioni di strumenti e modelli matematici del Dipartimento di Matematica e Applicazioni "R. Caccioppoli dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II", *Rendic. dell'Acc. di Scienze fisiche e matematiche di Napoli*, 1996, pp. 33-65.
L. Carbone, M. Talamo, Gli albori della presenza femminile nello studio della matematica presso l'Università di Napoli nell'Italia unificata, *Rendic. dell'Acc. delle Scienze fisiche e matematiche di*

Napoli, vol. LXXVII, 2010, pp.15-44.
L. Carbone, M.R. Enea, N. Palladino, Il fondo Maria Del Re e l'insegnamento della Geometria nell'Università di Napoli negli anni Venti e Trenta del Novecento, *Rendic. dell'Acc. delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, vol. LXXXI, 2014, pp.13-60.
P. Del Pezzo, *Principi di Geometria Proiettiva. Lezioni dettate nell'Università di Napoli dal prof. Pasquale Del Pezzo*, Lorenzo Alvano, Napoli, 1919-1920.
R. Giordano, *Esercizi di Geometria descrittiva. Volume I: tavole; volume II: spiegazioni delle tavole*, Circolo matem. di Catania per i tipi della Tipografia Gambardella, Napoli, 1942.

I primi corsi di Calcolo Numerico in Italia

ANDREA CELLI
(Istituto per le applicazioni del calcolo "Mauro Picone" del CNR)
a.celli@iac.cnr.it

È noto che il primo corso di Calcolo Numerico e Grafico in una Università italiana venne tenuto da Gino Cassinis, presso la Scuola degli Ingegneri di Pisa, a partire dal 1925. Questo, però, contrasta con la 'tradizione orale', raccolta agli inizi degli anni 80 tra vecchi ricercatori IAC, secondo cui l'inizio di questo insegnamento era dovuto a Mauro Picone. Questa tradizione, pur priva di supporto documentale, appariva verosimile in quanto Picone, subito dopo la fine della Grande Guerra, aveva iniziato un'intensa attività per la valorizzazione del calcolo numerico che considerava il necessario coronamento di qualsiasi ricerca matematica rivolta alle applicazioni. Appariva quindi strano che non fosse stato parte attiva nell'avvio del primo corso sull'argomento nell'università in cui era stato docente. D'altra parte quasi tutte le biografie di Cassinis trascurano completamente i suoi contributi nel campo Analisi numerica, concentrandosi sul suo apporto alla Geodesia e sulla sua intensa attività organizzativa e politica.
Il ritrovamento, in parte fortuito, di alcuni documenti permette ora di iniziare a comprendere meglio lo svolgimento dei fatti e ad attribuire ad entrambi gli studiosi un ruolo attivo nell'iniziativa. Con l'occasione verranno confrontati tra loro alcuni dei primi testi italiani sul calcolo numerico.

Bibliografia

G. Boccardi, *Guide du calculateur: Astronomie, géodésie, navigation, etc,* A. Hermann, Parigi e J. Pastore Edit., Catania, 1902.
G. Cassinis, *Calcoli numerici, grafici e meccanici*, Mariotti-Pacini, Pisa, 1927.
G. Pesci, *Lezioni di calcolo numerico, grafico e meccanico: per gli allievi della 3. classe della R. Accademia navale*, Tipo-litografia della r. Accademia navale, 1928.
M. Picone, L'insegnamento del calcolo numerico nelle scuole superiori, *La Scuola Superiore*, Volume I, Numero 10, 1935, pp. 529-532.
M. Picone, *Calcolo Grafico e Numerico,* R. Università degli Studi, Roma, 1936.

Ruth Moufang e gli Ottonioni

CINZIA CERRONI
(Università di Palermo)
cinzia.cerroni@unipa.it

Ruth Moufang (1905-1977) è la prima matematica tedesca a ottenere una cattedra di professore ordinario, nel 1957 e anche la prima matematica tedesca a lavorare nell'industria dal 1938 al 1946, dopo essere stata espulsa dall'università dal governo nazista, in quanto donna. Venne richiamata dall'Università di Francoforte nel 1946. Allieva di M. Dehn, ha costruito nel 1933, attraverso una delicata interrelazione tra proprietà algebriche e geometriche, i piani proiettivi coordinatizzati da un'algebra alternante e ha mostrato che sono non desarguesiani. In questo modo, ha inaugurato un metodo di studio delle proprietà geometriche dei piani attraverso l'algebra coordinatizzante, che sfociò nella classificazione dei piani proiettivi di M. Hall del 1943. Nel 1935 introdusse e studiò una nozione

di quasi-gruppo (Moufang loops), in cui all'associatività sono sostituite le cosiddette identità di Moufang.
I piani di Moufang, in particolare, sono piani coordinatizzati dagli Ottonioni, che come è ben noto, costituiscono un'algebra non associativa di dimensione 8 sui reali, furono così "chiamati" per la prima volta in una nota di W. R. Hamilton del 1848, in cui riferiva la scoperta fatta, nel dicembre del 1843, dal suo amico J. T. Graves. Nel 1845 A. Cayley, alla fine di una nota sulle funzioni ellittiche, "riscoprì" l'algebra degli Ottonioni. Per questa ragione, tale algebra prende il nome di Ottetti di Cayley. La struttura dell'Algebra degli Ottonioni venne formalizzata da L. E. Dickson nel 1927 come algebra non associativa alternante e venne studiata da M. Zorn nel 1930. L'applicazione degli Ottonioni in fisica iniziò ad emergere nel 1934 grazie al lavoro di P. Jordan, J. von Neumann e E. Wigner sui fondamenti di fisica teorica, il cui formalismo portò all'uso di sistemi algebrici non associativi, detti algebre di Jordan, in Meccanica Quantistica. Questo lavoro, che sembrerebbe essere indipendente dalla scoperta dei piani di Moufang, in realtà è correlato. Infatti, nel 1949 Jordan scoprì che i piani proiettivi associati alle algebre eccezionali di "Jordan" altri non sono che i piani di Moufang. In seguito Jordan e altri cercarono di applicare la Meccanica Quantistica ottonionica al nucleare e alla fisica delle particelle.

Bibliografia
J.E. Baez, The octonions, *Bulletin of the American Mathematical Society*, 39, n. 2, 2001, pp. 145-206.
A. Cayley, On Jacobi's elliptic functions, in reply to Rev. B. Bronwin and on quaternions, *Philos. Mag*. 26, 1845, pp. 208-211.
C. Cerroni, Non-Desarguian geometries and the foundations of geometry from David Hilbert to Ruth Moufang, *Historia Mathematica*, 31, n.3, 2004, pp. 320-336.
C. Cerroni, M.A. Vaccaro, La strana storia degli ottonioni: dalla teoria delle algebre alle applicazioni alla fisica, *Lettera Matematica PRISTEM*, 76, 2010, pp. 21-27.
R. Moufang, Alternativkörper und der Satz vom vollständigen Vierseit, *Abh. Math. Sem. Hamburg*, 9, 1933, pp. 207-222.
R. Moufang, Zur Struktur von Alternativkörpern, *Math. Ann.*, 110, 1935, pp. 416-430.
F. van der Blij, History of the octaves, *Simon Stevin* 34, 1961, pp. 106-125.
P. Jordan, J. von Neumann, E. Wigner, On an algebraic generalization of the quantum mechanical formalism, *Ann. Math*. 35, 1934, pp. 29-64.

Toccare la trascendenza: teoria e pratica delle costruzioni geometriche nel XVII secolo

DAVIDE CRIPPA
(Université Paris 7-Diderot)
davide.crippa@gmail.com
PIETRO MILICI
(Université de Bretagne Occidentale)
p.milici@gmail.com

Dopo la generale accettazione da parte dei matematici de *La Géométrie* di Descartes, nel XVII sec. la concezione, e talvolta la realizzazione concreta di macchine per tracciare curve, continua il suo ruolo fondazionale per le curve al di là dei confini cartesiani. Infatti, sebbene Descartes avesse proposto un metodo generale per giustificare l'introduzione delle curve grazie a delle macchine ideali, la classe di queste costruzioni è ben delimitata analiticamente ai problemi che possono essere risolti con l'algebra.
La possibilità di allargare la "legittimità" a curve trascendenti è uno degli obiettivi di Leibniz, che accusa Descartes di aver relegato ad un ruolo di inferiorità curve che non solo sono facilmente concepibili e realizzabili, ma che sono estremamente importanti per il problem solving matematico. Da un certo punto di vista Leibniz accetta il canone cartesiano per quanto riguarda il fatto che le macchine ideali per generare curve debbano essere "uno tractu" (in maniera moderna: con un grado di libertà), dall'altro non accetta i limiti che Descartes impone alle costruzioni. In particolare in questo intervento approfondiremo il ruolo ambivalente che i fili possono assumere nelle macchine ideali.
Infatti i fili si prestano a due utilizzi: possono riportare una lunghezza tra due punti, o essere utilizzati per rettificare perimetri di figure. A differenza di Descartes, che ammette come valido solo il primo

metodo, Leibniz esplora le costruzioni che implicano l'uso "rettificatore" del filo, e propone interessanti modi per generare curve non algebriche. In alcuni esempi, mancando la descrizione delle sue macchine, abbiamo proposto delle possibili interpretazioni.
Concettualmente la geometria di Descartes si può considerare come un'estensione della geometria euclidea basata su equidistanza (come il compasso) e allineamento (come la riga). Il filo può essere visto come una riunificazione di entrambi (come per i "tenditori di funi" egizi), ed anzi, grazie alla modalità "rettificazione", come una loro estensione. Negli anni 1673-1675 Leibniz persegue questa strada, ma presto l'abbandona in quanto non riesce a trovarne un'opportuna controparte analitica. Per tale motivo successivamente perviene ad un metodo più generale, la risoluzione del problema inverso della tangente, analiticamente traducibile con l'introduzione delle derivate (movimento trazionale).
Se il XVII sec. vede i matematici atti ad ideare macchine teoriche per trovare le curve che risolvono determinati problemi, una volta abituati alla presenza di tali curve il bisogno del riferimento a macchine svanisce velocemente. Nel XVIII sec. sono però da citare gli interventi di alcuni italiani nella creazione di macchine per tracciare curve trascendenti, macchine che, a differenza del XVII sec., non rivestono più tanto un ruolo teorico e fondazionale, ma soprattutto pratico e didattico, come visibile nelle macchine trazionali del Gabinetto di Filosofia di Giovanni Poleni a Padova. Un approccio didattico che ha tutt'oggi qualcosa da insegnarci.

Bibliografia

V. Blasjo, *Transcendental Curves in the Leibnizian Calculus*, Academic Press, 2017.
H.J.M. Bos, *Redefining Geometrical Exactness, Descartes' Transformation of the Early Modern Concept of Construction*, Springer-Verlag, New York, 2001.
D. Tournès, *La construction tractionnelle des équations différentielles*, Blanchard, Paris, 2009.

I risultati geometrici nei **Principia** *di Newton, e i trattati sulle coniche tra Seicento e Settecento*

ANDREA DEL CENTINA
(Università di Ferrara)
cen@unife.it

Le sezioni 2, 3 e 5 dei *Principia* di Newton (1687, 1726) contengono importanti proposizioni geometriche utili nello sviluppo della sua teoria delle forze centrali e nella ricerca delle orbite.
Nel lemma 12 della sezione 2, di fondamentale importanza nella soluzione del problema diretto delle forze centrali, Newton enuncia: tutti i parallelogrammi circoscritti ad una ellisse, o ad una iperbole, relativi a diametri coniugati hanno area uguale. Newton non dà referenze, semplicemente scrive "constat ex conicis". Poiché questa è la proposizione 31 del libro VII delle *Coniche* di Apollonio, libro che insieme al V, VI e VII ci è pervenuto solo in lingua araba, è lecito chiedersi come Newton ne sia venuto a conoscenza.
Nella sezione 5, lemma 17, propedeutico alla soluzione (per via sintetica) del problema di Pappo delle quattro rette, e alla ricerca delle orbite, Newton rinvia alle proposizioni 17, 19, 21, and 23 del terzo libro delle *Coniche*, le quali assommano al cosiddetto "teorema delle corde": se AB e DE sono due corde di una conica che si intersecano in C, allora il rapporto $AC\times CD : DC\times CE$ non cambia quando le due corde si muovono parallelamente a loro stesse.
I risultati di Newton attrassero l'attenzione dei geometri sul teorema delle corde, e, compreso il suo valore fondamentale nella teoria delle coniche, alcuni furono stimolati a provare questo teorema il più direttamente e semplicemente possibile, sia per via analitica che per via sintetica.
In questa comunicazione cerco di rispondere alla prima domanda, e di dare un'idea delle varie dimostrazioni del teorema delle corde apparse nei trattati sulle coniche tra Seicento e Settecento.

Bibliografia

Apollonii Pergei, *Conicorum Libri Quatuor. Cum commentariis Federici Commandini*, Ed. A. Benatti, Bonomie, 1566.
Apollonii Pergei, *Conicorum libri V, VI, VII, et Archimedes assumptorum liber*. Ed. A. Borelli. Florentiae, Cocchini, 1661.

Apollonii Pergaei, *Conicorum libri octo etc*. Ed. E. Halley, Ex Theatro Sheldoniano, Oxonie, 1710.
R.J. Boscovich, Dimostrazione facile d'una principale proprietà delle Sezioni Coniche, la quale non dipende da altri teoremi Conici; e disegno d'un nuovo metodo di trattare quella dottrina, *Giornale de' Letterati,* 19,1746, pp. 189-193, 241-243, 315-316.
R.J. Boscovich, *Sectionum conicarum elementa, nova quadam methodo concinnata*, vol. 3 di *Elementa universae matheseos*, Salomoni, Romae, 1754.
A. Del Centina, A. Fiocca, "A masterly though neglected work", Boscovich's treatise on conic sections, *Arch. Hist. Exact. Sci.*, https://doi.org/10.1007/s00407-018-0213-3, 2018.
A. Del Centina, A. Fiocca. The chords theorem for conics, recalled to life at the turn of the eighteenth century, in preparazione.
G. Guarini, *Euclides auductus et methodicus…Tractatus XXIV, De sectionibus conicis*, Taurinorum, 1671.
Ph. La Hire, *Nouvelle méthode en géométrie pour les sections des surfaces coniques etc*., T. Moette, Paris, 1673.
Ph. La Hire, *Sectiones Conicae, in nove libros distributae*, S. Michallet, Parisiis,1685.
J.-F. Le Poivre, *Traité des sections du cylindre et du cône*, B. Gerin, Paris, 1704.
J.-F. Le Poivre, *Traité des sections du cône considérées dans le solide etc.*, Mons, 1708.
G. L'Hospital G. (Marquis de), *Traité analytique des sections coniques* (Ouvrage posthume), Veuve J. Boudot, Paris, 1707.
I. Newton, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, Typis J. Streater, Londini, 1687.
I. Newton, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica, editio tertia aucta & emendate*, Apud Guil. & Joh. Innys. Londini, 1726.
I. Newton, *The Mathematical Papers of Isaac Newton, Edited by Whiteside*, Cambridge University Press, 1967-1981.
Pappi Alexandrini, *Mathematicae Collectiones a Federico Commandino Urbinate in latinum conversae et commentarijs illustratae*, Apud Franciscum de Franciscis Senensem, Venetiis, 1588.
J. Stirling, *Lineae tertii ordinis neutonianae etc*. Oxoniae, Ex Theatro Sheldoniano, 1717.
G. a Sancto Vincentio, *Opus geometricum quadraturae circuli et sectionum coni*, Antuerpiae, Meursios, 1657.

Rielaborazione e nascita di nuove idee sull'istruzione matematica infantile negli USA: **School Arithmetic** *di John Marvin Colaw e John Kelley Ellwood*

CHIARA DI CLEMENTE, ANA MARIA MILLAN GASCA
(Università "Roma Tre")
chiaradiclemente94@gmail.com, anamaria.millangasca@uniroma3.it

Nella seconda metà dell'Ottocento gli Stati Uniti sono un Paese in cerca della propria identità nazionale, aspetto alla cui definizione contribuisce anche il processo di alfabetizzazione numerica dei cittadini. Le istanze europee sull'istruzione matematica infantile provenienti prima dalla Gran Bretagna, poi dalla Prussia ed infine dalla Germania trovano un terreno fertile nel Nuovo continente, anzi vengono rielaborate in base alle esigenze del territorio e portano i loro frutti con la nascita di nuove proposte originali tra le quali emerge il saggio *The psychology of number and its applications to methods of teaching arithmetic* (1895) di Alexander McLellan (1832-1907) e John Dewey (1859-1952), che vanta la prefazione di William Torrey Harris (1835-1909), commissario americano dell'Istruzione fra il 1889 e il 1906: siamo nel pieno del progressivismo educativo americano, che viceversa avrà un notevole impatto oltre le frontiere statunitensi. La didattica deve essere giustificata da teorie psicologiche e il concetto di numero viene ricondotto direttamente a quello di misurazione. Ma i matematici non sono d'accordo e fin da subito fanno sentire la propria voce dettata da una conoscenza più profonda della disciplina sia a livello storico che epistemologico. Pubblicato nel 1900 da John Marvin Colaw (1860-1940) e John Kelley Ellwood (1858-1940), *School Arithmetic. Primary Book: first years in number work* è un libro di testo di matematica destinato al ciclo primario d'istruzione che costituisce un esempio di vivacità e profondità pedagogica derivate dal confluire delle numerose fonti di ispirazione culturale che animano il dibattito educativo e matematico americano di quegli anni. L'opera è anche dedicata a

Florian Cajori, autore della *History of elementary mathematics* (1917), il quale, critico dei nuovi approcci pedagogico-psicologici, difende l'aspetto formativo della matematica. Attraverso una analisi e un confronto con altri sussidiari pubblicati in quegli anni negli USA è possibile non solo rendersi conto del fermento che caratterizza il mercato editoriale tra Ottocento e Novecento, ma anche andare ad individuare il contributo originale portato alla storia dell'insegnamento della matematica grazie alla collaborazione tra i due autori, entrambe personalità eclettiche, l'uno cofondatore della rivista *The American Mathematical Monthly* e autore di libri di testo di matematica, l'altro preside della Colfax School di Pittsburgh.

Bibliografia

F. Cajori, *The teaching and history of mathematics in the United States*, Government Printing Office, Washington, 1890.
F. Cajori, *A history of elementary mathematics, with hints on methods of teaching*, MacMillan, 2a ed., New York, 1917.
J.M. Colaw, J.K. Ellwood, *School Arithmetic. Primary Book: first years in number work*, B.F. Johnson Publishing Co., Richmond, 1900.
B.F. Finkel, Books and periodicals, *The American Mathematical Monthly*, 7, N. 8-9, 1900, pp. 203-206.
G. Israel, A. Millán Gasca, *Pensare in matematica*, Zanichelli, Bologna, 2012.
A. Karp, G. Schubring, *Handbook on the History of Mathematics Education*, Springer, New York, 2014.
J.A. Mclellan, J. Dewey, *The psychology of number and its applications to methods of teaching arithmetic*, D. Appleton and Co., New York, 1895.
A. Millán Gasca, *Numeri e forme. I bambini e la matematica*, Zanichelli, Bologna, 2016.
A. Millán Gasca, L'evoluzione delle idee sulla istruzione matematica infantile in età contemporanea, in *Dipartimento di Scienze della Formazione, Università Roma Tre, Giornata della ricerca, 27 febbraio 2017*, Università Roma, Tre Roma, 2017, pp. 67-69.
W.J. Reese, The Origins of Progressive Education, *History of Education Quarterly*, 41, N. 1, 2001, pp. VI e 1-24.
F.L. Soldan, *Grube's method of teaching arithmetic: explained with a large number of practical hints and illustrations*, The Interstate Publishing Company, Boston, 1878.

Divulgazione e Museologia Matematica a Ferrara (2006-2018)

ALESSANDRA FIOCCA
(Università di Ferrara)
fio@unife.it

Un insegnamento di *Divulgazione e Museologia Matematica* fa parte dell'offerta formativa proposta agli studenti iscritti alla Laurea Magistrale in Matematica dell'Università di Ferrara. Oltre a presentare, attraverso vari esempi, i rapporti della matematica con altre discipline, in anni recenti viene svolta un'attività di progettazione e realizzazione di mostre a tema, a cui gli studenti sono chiamati a collaborare attivamente. Le mostre, e in generale le attività svolte dagli studenti, sono disponibili on-line all'indirizzo: http://dm.unife.it/divulgazione/us/home.php. Si intendono illustrare questa attività ormai decennale, le modalità con cui viene svolta e i suoi prodotti.

*L'*Apollonius Gallus*: Viète e Ghetaldi*

PAOLO FREGUGLIA
(Università di L'Aquila)
pfreguglia@gmail.com

Viète pubblicò l'*Apollonius Gallus, seu exsuscitata Apollonii Pergaei, ΠΕΡΙ ΕΠΑΦΩΝ Geometria, ad V.C. Adrianum Romanum Belgam*, Le Clerc, in 4, 13 fol., 1600, dove si riferisce a se stesso come l'Apollonio Francese. Viète dice (p. 1): "Io propongo una geometrica e non meccanica costruzione

secondo il corretto spirito matematico, del problema di Apollonio (o illustrissimo Adriano) di tracciare un cerchio quando sono assegnati tre dati di tangenza.”
A sua volta Ghetaldi pubblicò il *Supplementum Apollonii Galli seu exsuscitata Apollonii Pergaei tactionum geometriae pars reliqua*, Apud Vincentium Fiorinam, Venetia, 1607. Nella Prefazione «Ad Lectorem», egli scrive: “Dieci problemi del gran geometra Apollonio di Perga, François Viète, cioè Apollonius Gallus, certamente non geometra minore, felicemente ricostruì. Ma nel trattato di Apollonio di Perga sui contatti, c’erano sedici problemi: infatti Pappus Alexandrinus li riporta nel settimo libro delle *Collectionae Mathematices*, secondo l’interpretazione di Commandino”.
In questo nostro talk tenteremo un confronto fra alcuni problemi dell’*Apollonius Gallus* (Viète) e problemi del *Supplementum* (Ghetaldi). Sia Viète che Ghetaldi presentano e discutono differenti casi; Ghetaldi accresce i risultati di Viète. Il nostro progetto è quello di ricostruire filologicamente e criticamente queste due opere con l’obiettivo di realizzare una pubblicazione inclusiva.

Bibliografia

A. Brigaglia, P. Nastasi, Le ricostruzioni apolloniane in Viète e in Ghetaldi, *Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche*, 6, 1986, pp. 83-133.
Molti riferimenti bibliografici sono all’interno di lavori non specificamente dedicati al tema.

The algorithms of Sister Mary Celine Fasenmyer

MASSIMO GALUZZI
(Università Statale di Milano)
massimo.galuzzi@unimi.it

In the *Introduction* of Petkovšek (1997), Donald Knuth states, not without a certain rhetorical emphasis, that
“*Science is what we understand well enough to explain to a computer. Art is everything else we do. During the past several years an important part of mathematics has been transformed from an Art to a Science: No longer do we need to get a brilliant insight in order to evaluate sums of binomial coefficients, and many quite similar formulas that arise frequently in practice: we can now follow a mechanical procedure and discover the answers quite systematically*.”
A noticeable part of this development is due to Sister Mary Celine Fasenmyer, and to the re-elaboration of her results above all by Wilf and Zeilberger (see in particular Zeilberger, 1982). The contents of her articles (Fasenmyer, 1947) and (Fasenmyer, 1949) are now well known and also available for mathematics lovers (see Cluzel, 2017). Her PhD thesis, even if its main results are re-proposed in (Fasenmyer, 1947) and (Fasenmyer, 1949), deserves special attention, at least from the historical point of view.
In this communication I intend to dwell on some aspects of this thesis that are remarkably interesting. Some calculations, patiently carried out by Sister Celine by hand, can now be made by the mechanical procedures mentioned by Knuth. But this fact has only to increase our admiration for her pioneering work.

Bibliografia

G. Cluzel, L’algorithme de Sœur Celine, *Quadrature*, vol. 104, 2017, pp. 33-36.
Sister M.C. Fasenmyer, *Some generalized hypergeometric polynomials*, PhD Thesis, University of Michigan, 1945.
Sister M.C. Fasenmyer, Some generalized hypergeometric polynomials, *Bulletin of the American Mathematical Society*, vol. 53, 1947, pp. 806-812.
Sister M.C. Fasenmyer, A note on pure recurrence relations, *The American Mathematical Monthly*, vol. 56, 1949, pp. 14-17.
M. Petkovšek, H.S. Wilf, D. Zeilberger, *A=B*, A. K. Peters Ltd, Wellesley, 1997.
D. Zeilberger, Sister Celine’s technique and its generalizations, *Journal of mathematical analysis and applications*, vol. 85, 1982, pp. 114-145.

Federico Commandino e l'edizione della Practica geometriae *di Leonardo Pisano*

ENRICO GIUSTI
(Il Giardino di Archimede)
giusti@math.unifi.it

Nella sua *Cronica de' matematici* Bernardino Baldi ci narra come Federico Commandino avesse intrapreso l'edizione della *Practica geometrie* di Leonardo Pisano, un progetto che la morte gli impedì di portare a termine. Nella sua biografia di Federico Commandino, Concetta Bianca suggerisce - senza peraltro apportare alcuna giustificazione in merito - che il codice usato dall'Urbinate per la stampa fosse l'attuale ms. *Urb. lat.* 292 della Biblioteca Apostolica Vaticana. La mia comunicazione porta alcuni argomenti a sostegno di questa tesi.

Bibliografia

B. Baldi, *Cronica de' matematici overo Epitome dell'istoria delle vite loro,* Monticelli, Urbino, 1707.
C. Bianca, *Commandino Federico*, in Dizionario Biografico degli Italiani, Istituto della enciclopedia italiana, Roma, vol. 27, 1982, *ad vocem.*

Sull'introduzione dell'Analisi non standard nell'Insegnamento secondario

DOMENICO LENZI
(Università del Salento-Lecce)
domenico.lenzi@unisalento.it

Dopo alcuni tentativi sporadici e velleitari, nel 1982 - a seguito della pubblicazione del testo di H. Jerome Keisler (cf. Bibliografia) - in Italia si ravvivò l'idea di presentare agli studenti della scuola secondaria di II grado i primi elementi di Analisi Matematica, utilizzando - per opinabili ragioni di semplicità - i ***numeri iperreali***, introdotti da Abraham Robinson nei primi anni 60 del secolo scorso e divulgati con un famoso libro pubblicato nel 1966 (in Bibliografia è citata la traduzione italiana).
Questi numeri danno un ampliamento ordinato non archimedeo **H** del campo ordinato dei numeri reali, onde in **H** esistono dei numeri positivi detti ***infiniti*** per il fatto di essere maggiori di ogni numero reale. Il che equivale a dire che in **H** esistono dei numeri positivi **ε** che sono minori di ogni numero reale positivo, onde pare naturale chiamarli ***infinitesimi***, anche perché con essi si pretende di dare rigore alla dizione che nell'Analisi Matematica ordinaria è espressa dalla locuzione intuitiva "numero piccolo a piacere". L'esistenza di questi nuovi numeri deriva da un'opportuna costruzione di **H**; ma a livello pre-universitario essa deriva da un Assioma.
Gli infinitesimi hanno avuto nel corso dei secoli partigiani e detrattori. Tra gli ultimi troviamo George Berkeley (1685-1753), secondo il quale essi nascondevano una contraddizione logica, per il fatto che a volte gli infinitesimi venivano considerati uguali a *zero*, altre volte diversi. Qui sotto riportiamo le considerazioni svolte dal Berkeley nei riguardi della derivata della funzione $y = x^2$. Egli affermava che per la definizione di derivata data da Leibnitz si aveva: $dx/dy = (x+dx)^2\text{-}x^2/dx = 2xdx+dx^2/dx = 2x+dx = 2x$; onde dx prima era considerato non nullo, per cui veniva trattato come divisore, poi era considerato come *zero*. Ciò costituiva, per il Berkeley, una contraddizione.
Attualmente contraddizioni siffatte sono superate convenendo che i soli calcoli debbano essere svolti in **H**; però alla fine, se il risultato ottenuto non è un numero iperreale infinito, questo è trasformato nel numero reale "più vicino" a esso; che esiste ed è unico, come si prova facilmente. Ma ci sono altre incongruenze che, a nostro avviso, sono ineludibili. Intanto precisiamo che le funzioni che abitualmente si considerano in **H** sono estensioni di funzioni reali, quindi tali da associare a numeri reali dei numeri reali. Ebbene, per alcune funzioni che in qualche modo sono legate alle operazioni + e $\cdot$ di **H** - come la funzione $y = x^2$ - si può presumere che esse si possano estendere in modo naturale a tutto **H**. Ma per le altre, per esempio quelle trascendenti, come procedere?
E poi, per concludere, al di là delle precedenti osservazioni ci domandiamo se sia opportuno - sulla base di considerazioni di didattica utilitaristica - privare i nostri studenti della presa di coscienza di tutto il

lavorio che nel XIX secolo ha portato prima Augustin Cauchy e poi Karl Weiestrass a rifondare il calcolo infinitesimale superando il concetto di infinitesimo e introducendo quello di limite.

Bibliografia

H.J. Keisler, *Elementi di Analisi Matematica*, Piccin editore, Padova, 1982.
A. Robinson, *Analisi non standard*, Aracne editore, Roma, 2013.

L'opera matematica di Francesco Cardinali (1779-1837) tra ricerca e didattica

MARIA GIULIA LUGARESI
(Università di Ferrara)
mariagiulia.lugaresi@unife.it

Francesco Cardinali (Imola, 1779 - Roma, 1837) è stato un personaggio con interessi piuttosto variegati, che coltivò con altrettanta attenzione sia le discipline scientifiche che quelle umanistiche. Nella prima parte della sua vita Cardinali fu essenzialmente un matematico; quando le alterne vicende politiche italiane gli impedirono di proseguire tale carriera, tentò di inserirsi nell'ambiente letterario nella triplice veste di autore, editore e stampatore.

Durante il primo decennio dell'Ottocento, nel tentativo di ottenere una cattedra universitaria, Cardinali pubblicò un certo numero di memorie di argomento analitico: tre di esse riguardavano l'esame di alcuni tipi di equazioni differenziali, una le trascendenti ellittiche. Nel 1808 Cardinali ottenne la cattedra di matematica presso il Liceo dipartimentale di Treviso. Risalivano a questo periodo due opere matematiche di carattere didattico: gli *Elementi d'aritmetica compilati per uso delle scuole comunali d'aritmetica superiore del Regno d'Italia ed aumentati della nuova istruzione alle misure e pesi del Regno* (Bologna, 1808); gli *Elementi d'algebra e geometria del signor Bossut nuovamente tradotti con aggiunte da Francesco Cardinali. Parte prima e seconda* (Bologna, 1808-1809, 2 voll.), arricchiti da un'appendice, pubblicata separatamente: *Appendice agli elementi d'algebra e geometria del signor Bossut compilata da Francesco Cardinali* (Bologna, 1809).

Abbandonata l'attività didattica, nella seconda parte della vita Cardinali fu impegnato sul fronte editoriale, non solo sul piano scientifico - a lui si devono le due edizioni bolognesi della raccolta sul moto delle acque (1821-26) - ma anche su quello letterario come curatore, insieme a Paolo Costa, dell'edizione bolognese del *Dizionario della lingua italiana* (1819-26).

Bibliografia

M. Berengo, *Intellettuali e librai nella Milano della Restaurazione*, Einaudi, Torino, 1980.
L. Blanco, L. Pepe, *Stato e pubblica istruzione. Giovanni Scopoli e il suo viaggio in Germania (1812)*, Il Mulino, Bologna, 1995.
M.G. Lugaresi, Le raccolte italiane sul moto delle acque, *Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche*, 35, n. 2, 2015, pp. 201-304.
M.G. Lugaresi, Tra matematica e letteratura. L'opera di Francesco Cardinali, *Periodico di Matematiche*, serie XIII, vol. 9, n. 3, 2017, pp. 37-67.
S. Mazzetti, *Memorie storiche sopra l'Università e l'Istituto delle scienze di Bologna e sopra gli stabilimenti e i corpi scientifici alla medesima addetti*, Tipi di S. Tommaso d'Aquino, Bologna, 1840.
E. Pagano, *Ginnasi e licei (Lombardia e Veneto, 1802-1848)*, in A. Bianchi (a cura di), L'istruzione in Italia tra Sette e Ottocento. Lombardia - Veneto - Umbria. I. Studi, Editrice La Scuola, Brescia, 2007, pp. 269-302.
L. Pepe, *Istituti nazionali, accademie e società scientifiche nell'Europa di Napoleone*, Leo S. Olschki, Firenze, 2005.

Immaginazione matematica e preparazione del bambino alla scienza nella riflessione pedagogica di Mary Everest Boole

PAOLA MAGRONE, ANA MARIA MILLAN GASCA
(Università "Roma Tre")
magrone@mat.uniroma3.it, anamaria.millangasca@uniroma3.it

Nell'opera *The Preparation of Child for Science* (1904) di Mary Everest Boole (1832-1916) trovano espressione idee dell'autrice sulla didattica dell'aritmetica, della geometria e delle scienze naturali, insieme a riflessioni a cavallo fra lo studio del pensiero umano e la pedagogia della scienza. Le proposte ed esempi concreti di attività riguardano i bambini fin dall'età prescolare e sono mirate a coltivare la mente inconscia e favorire l'atteggiamento scientifico. Si delinea una fase di preparazione, propedeutica allo studio vero e proprio delle discipline scientifiche, nella quale i momenti di attività fisica e mentale si alternano a momenti di riposo e sospensione passiva, che consentono alla mente inconscia di nutrirsi. Ella racconta il continuo dialogo tra allievo e maestro, in riferimento al mondo esterno, lo descrive in profondità e ne coglie gli aspetti psicologici e antropologici: il bambino – sia per la sua naturale curiosità sia grazie alle attività che gli propongono i suoi maestri – si trova in continuazione davanti alla soglia dell'ignoto (*Not yet Known*, per usare le parole dell'autrice). Questa alternanza tra il noto e il non ancora conosciuto innesca un processo dinamico, che non è mai del tutto compiuto, e proprio per questo è fruttuoso e alimenta il desiderio di conoscenza, ed è il vero propulsore dello spirito scientifico.
In questo processo complessivo l'immaginazione matematica, ed in particolare geometrica, svolge un ruolo cruciale. Nel corso dell'Ottocento si era affermato il convincimento che ai bambini dovevano essere proposti "elementi di matematica" che includessero la geometria, e non un meccanico addestramento al far di conto; nella sua opera Mary Boole integra tali elementi in una visione complessiva dell'avvicinamento del bambino alla scienza come parte della sua educazione integrale. Nella riflessione contenuta nel libro confluiscono numerosi influssi, dal campo della logica a quello pedagogico, ed esso appartiene alla fase più matura della scoperta dell'infanzia nella cultura europea.
L'autrice fornisce indicazioni rivolte ai genitori di abitudini da incoraggiare nei bambini anche molto piccoli, non appena imparano a contare, così come indicazioni agli insegnanti su esempi e strategie da adottare in classe, alternando sempre attività pratiche, come il contare oggetti e raggrupparli in decine, a momenti in cui la mente si eleva e il bambino apprende che il dieci è stato scelto perché gli uomini primitivi, non avendo a disposizione altri mezzi per contare, usavano le dieci dita. Troviamo spesso paragoni con le scienze naturali: mostrando agli allievi al microscopio le varie parti di una pianta, si conduce il bambino a riflettere sul fatto che nella pianta queste parti, pur se osservate separatamente, agiscono e crescono insieme. È invece naturale per la mente umana "agire smontando le cose per poi concepirle come unite", e in aritmetica è questo il processo che seguiamo, quando abbiamo a che fare con numeri molto grandi, li scomponiamo.
L'istinto geometrico e l'abitudine all'osservazione geometrica secondo Mary Everest Boole devono essere recuperati perché sono stati persi e sta agli adulti guidare i più piccoli attraverso la forza poetica – e per questo educativa – dei concetti astratti e paradossali della geometria, come quello di retta tangente.

Bibliografia

M. Boole Everest, *Lectures on the Logic of Arithmetic*, Clarendon Press, Oxford, 1903.
M. Boole Everest, *The Preparation of the Child for Science*, Clarendon Press, Oxford, 1904.
P. Magrone, A. Millán Gasca*, I bambini e il pensiero scientifico. Il lavoro di Mary Everest Boole. Con traduzione integrale di "The Preparation of the Child for Science"*, Carocci, Roma, in corso di stampa.
A. Millán Gasca, Mathematics and children's minds: The role of geometry in the European tradition from Pestalozzi to Laisant, *Archives internationales d'histoire des sciences*, 65(2)-175, 2015, pp. 261-277.

Elementi di Storia e Didattica delle Matematiche negli scritti di Giuseppina Biggiogero Masotti

MARIA PAOLA NEGRI LODRINI
(Università Cattolica di Brescia)
maria.paola.negri@gmail.com

Mentre Giuseppina Biggiogero (1894-1977) riprendeva gli studi universitari, dopo la sua esperienza di insegnante nella scuola elementare, Oscar Chisini (1889-1967) si laureava in matematica all'Università di Bologna. Dalla collaborazione tra i due studiosi, quasi mezzo secolo dopo, vedranno la luce due importanti testi: le *Lezioni di geometria descrittiva* (1941) e gli *Esercizi di geometria descrittiva* (1946). Quali interessi condivideva l'allieva Biggiogero con il maestro Chisini, collaboratore di Enriques? La consultazione di alcuni documenti inediti, relativi ai diversi periodi della carriera della Biggiogero, custoditi nell'archivio di famiglia dalla nipote prof.ssa Claudia Masotti Elli, consente di cogliere aspetti interessanti della sua passione particolare per l'approccio storico-didattico ai temi della Geometria. Donna impegnata nel sociale, intrattiene scambi epistolari con alcuni protagonisti della storia del secolo scorso. Nelle lettere ai docenti con cui ha studiato, dal prof. Tenca della Scuola magistrale di Lodi al prof. Brusotti dell'Università di Pavia, espone gli esiti delle sue ricerche in campo geometrico. Nella sua presentazione delle voci matematiche dell'*Enciclopedia Italiana,* la Biggiogero evidenzia la dimensione filosofica e storica delle voci compilate da Enriques. Avverte, però, i lettori che: "*... la parte matematica dell'Enciclopedia non vuol sostituire un'enciclopedia speciale di questa scienza, come sarebbe la 'Encyclopaedie der Mathematischen Wissenschaften'*". Nella sua rilettura del *Divina proportione* di L. Pacioli la studiosa sceglie di ripercorrer la trama storica dei lettori famosi di Fra' Luca, da Cardano a Cantor. Affronta lo studio delle *Propositiones philosophicae* e delle *Istituzioni analitiche* di M. G. Agnesi. Curerà, poi, con il marito A. Masotti la riedizione dell'*Elogio storico* che il gesuita F. Frisi dedica alla Agnesi, corredandola di note e approfondimenti in appendice. Il carteggio inedito tra A. Masotti e C. Viganò, conservato presso la Biblioteca di Storia delle Scienze dell'Università Cattolica di Brescia, fa luce sul mondo di autori e letture di Storia delle Matematiche che la Biggiogero coltivava per preparare le sue lezioni universitarie.

Bibliografia

G. Biggiogero, Le matematiche nell'Enciclopedia Italiana, *Periodico di matematiche*, s. IV, vol. XIII, 1933, pp. 611-616.
G. Biggiogero, La caratterizzazione della curva di diramazione dei piani tripli, ottenuta mediante sistemi di curve pluritangenti, *Rendiconti dell'Istituto lombardo di scienze e lettere, classe di scienze matematiche e naturali*, s. 11°, vol. LXXX, 1947, pp. 151-160.
G. Biggiogero, *Della vita e delle opere di L. Pacioli*, nel vol. De divina proportione, Milano, 1955, pp. 219-233.
G. Biggiogero, Luca Pacioli e la sua «Divina proportione», *Rendiconti dell'Istituto lombardo di scienze e lettere- sezione di scienze matematiche e applicazioni*, 1960, pp. 3-30.
A.F. Frisi, *Elogio storico di D. a Maria Gaetana Agnesi*, a cura di G. e A. Masotti, Milano, 1965.
E. Gamba, The Mathematical Ideas of Luca Pacioli, in M. Emmer (a cura di), Imagine Math, Springer, Milano, 2012.
T. Lodrini (a cura di), Didattica costruttivista e ipermedia, F. Angeli, Milano, 2009.
M. Mazzotti, *The World of Maria Gaetana Agnesi, Mathematician of God*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2007.
M.P. Negri, L. Pacioli e D. Gaetani: scienze matematiche e retorica nel Rinascimento, *Annali della Biblioteca Statale di Cremona*, Vol. XLV, 2006, pp. 111-145.
M.P. Negri, M. Castoldi (a cura di), *Professionalità e formazione*, F. Angeli, Milano, 2011.
P. Perrenoud, *Dieci nuove competenze per insegnar*e, a cura di P.C. Rivoltella, Morcelliana, Brescia, 2017.
P. Pizzamiglio, *Matematica e Storia*, La Scuola, Brescia, 2002.

(S)parlano di lei

Maria Clara Nucci
(Università di Perugia)
mariaclara.nucci@unipg.it

Non sono molte le donne matematiche nella storia e quelle poche hanno sempre suscitato sentimenti contrastanti negli scritti sia di uomini che di donne, da un'ammirazione incondizionata a critiche più o meno velate.
In questa comunicazione presenterò una panoramica di scritti laudatori, alcuni errati, altri più o meno inconsciamente denigratori su Maria Gaetana Agnesi (1718-1799), di cui quest'anno ricorre il terzo centenario dalla nascita, commenterò il necrologio di Hermann Weyl per Emmy Noether, del cui articolo *Invariante Variationsprobleme* ricorre quest'anno il centenario dalla pubblicazione, e concluderò con l'orazione di Diamante Medaglia Faini (1724-1770).

Bibliografia

AA.VV., Maria Gaetana Agnesi,Giuseppa Eleonora Barbapiccola, Diamante Medaglia Faini, Aretafila Savini de' Rossi, and the Accademia de' Ricovrati. *The Contest for Knowledge. Debates over Women's Learning in Eighteenth-Century Italy*, Edited and Translated by Rebecca Messbarger and Paula Findlen, with an Introduction by Rebecca Messbarger, University Chicago Press, 2005.
A. Astolfi, *Maria Gaetana Agnesi di Milano*, in Galleria di giovanette illustri italiane che nel nostro secolo XIX fiorirono in ogni genere di virtù, Tip. Tomassini, Fuligno,1841.
R. Betti, J. De Tullio, A protagonist of the 18th-century mathematics: Maria Gaetana Agnesi, *Lettera Matematica* 6, 2018, pp. 93-102.
R. Califronia, *Breve difesa dei diritti delle donne*, Assisi, 1794.
A. Dick, *Emmy Noether 1882–1935*, Birkhäuser, Boston, 1981.
C.H. Kimberling, Emmy Noether, *American. Mathematical Monthly* 79, 1972, pp. 136-149.
Y. Kosmann-Schwarzbach, *The Noether Theorems. Invariance and Conservation Laws in the Twentieth Century*, Springer, New York, 2011.
A. Lecchi, *Arithmetica Universalis Isaaci Newtoni*, ex Typographia Bibliotecæ Ambros., Mediolani, 1752.
D. Medaglia Faini, *Quali studi convengono alle donne*, in Versi e prose con altri componimenti di diversi autori e colla vita dell'autrice, a cura di Giuseppe Pontara, Bartolomeo Righetti, Salò, 1774, pp. 167-80.
R. Messbarger, *The century of women: representation of women in eighteenth-century Italian public discourse*, University of Toronto Press, Toronto, 2002.
R.M. Ricciarelli, *Elogio alla Celebre Italiana Maria Gaetana Agnesi diretto alle Progressiste di Europa*, Tip. V. Bartelli, Perugia, 1860.
F. Rickey, *Agnesi vs. Euler: Out with the old, in with the new*, The Middle Atlantic Symposium on the History of Mathematics, Villanova University, October 13-15, 2005.
P. Roquette, *Emmy Noether and Hermann Weyl*, in Groups and Analysis. The legacy of Hermann Weyl (K. Tent, a cura di), Cambridge University Press, Cambridge, 2008, pp. 285-326.
C. Truesdell, Maria Gaetana Agnesi, *Archive for History of Exact Sciences* 40, 1989, pp. 113-142.

Una via per l'istruzione tecnica: le scuole militari

Elisa Patergnani
(Università di Ferrara)
ptrlse@unife.it

La storia moderna dell'Europa dagli inizi del Cinquecento al Congresso di Vienna è una storia quasi ininterrotta di guerre. Esse furono combattute con un crescente ricorso alle scoperte scientifiche e alle innovazioni tecnologiche. L'utilizzo di scienze e tecniche sempre più raffinate si rese necessario in eserciti sempre più numerosi. Da qui derivò la necessità, in diversi Paesi, della creazione di scuole militari appositamente dedicate all'artiglieria e alle fortificazioni. Più della metà del secolo XVIII vide

l'Europa insanguinata da una serie di grandi guerre delle quali la penisola italiana fu più volte teatro. Dopo trent'anni di pace si ebbero ancora ventitré anni di guerre europee (1792-1815): prima per limitare il contagio delle idee rivoluzionarie in Francia, poi contro Napoleone. Protagonista delle battaglie in Italia durante la Guerra di successione spagnola era stato Eugenio di Savoia-Soisson (1663-1736), celebre per aver diretto le armate imperiali nelle guerre balcaniche contro i Turchi. Il principe Eugenio e, dopo di lui, Federico II di Prussia (1712-1786) e Napoleone Bonaparte (1769-1821) contribuirono a riscrivere l'arte militare con un crescente ricorso alle armi dotte: l'artiglieria e il genio.
Gli insegnamenti matematici hanno sempre fatto parte del bagaglio culturale di chi faceva delle armi un mestiere. Le scuole militari costituiscono da tre secoli un centro di irradiazione della cultura scientifica. Agli inizi dell'Ottocento il modello di scuola militare francese fu importato a West Point dove fu creata l'accademia militare per l'esercito degli Stati Uniti. Questa accademia fu la prima scuola di ingegneria nel Nord America. Nelle scuole militari si sono formati ingegneri e tecnici in Europa e in America che poi si sono impegnati nella vita civile e che in alcuni casi sono stati imprenditori innovativi come Giovanni Ansaldo (1814-1859) e Edoardo Agnelli (1892-1935).

Bibliografia

B. Belhoste, *La Formation d'une technocratie. L'École polytechnique et ses élèves de la Révolution au Second Empire*, Belin, Paris, 2003.
P. Bret, *L'Etat, l'armée, la science: L'invention de la recherche publique en France (1763-1830)*, Presses Universitaires de Rennes, 2002.
C. Gilain, A. Guilbaud (a cura di), *Sciences mathématiques 1750-1850, Continuité et ruptures*, CNRS Editions, Paris, 2015.
A. Karp, G. Schubring (a cura di), *Handbook on the History of Mathematics Education*, Springer-Verlag, 2014.
E. Patergnani, *The Teaching of Mathematics in the Italian Artillery Schools in the Eighteenth Century*, in K. Bjarnadottir, F. Furinghetti, M. Menghini, J. Prytz, G. Schubring (a cura di), Dig where you stand 4. Proceedings of the 4 ICHME, Edizioni Nuova Cultura, Roma, 2017, pp. 247-262.
E. Patergnani, *Insegnamenti matematici nelle scuole militari in Italia da Eugenio di Savoia a Napoleone*, Tesi di Dottorato, relatore Luigi Pepe, Università degli studi di Ferrara, a.a. 2017-1018.
L. Pepe, *Insegnare matematica. Storia degli insegnamenti matematici in Italia*, Clueb, Bologna, 2016.

Le metamorfosi dell'INDAM

LUIGI PEPE
(Università di Ferrara)
pep@unife.it

Il Reale Istituto Nazionale di Alta Matematica viene fondato nel 1939. L'INDAM è retto da un Comitato Scientifico formato dai professore dell'Istituto e da due professori della Facoltà di Scienze di Roma, designati dal Rettore di concerto con il Presidente dell'INDAM. Il Consiglio di Amministrazione è composto dai tre professori dell'Istituto, da un rappresentante del Ministero, da un rappresentante del Rettore dell'Università di Roma. A seguito delle leggi razziali del 1938 ovviamente i docenti sono tutti "ariani". Presidente è nominato Francesco Severi, Accademico d'Italia. Dopo un breve periodo nel quale Severi viene epurato tutto riprese in sostanza come prima, tranne la discriminazione degli ebrei.
Con la morte di Severi (1961) inizia un periodo di quindici anni di commissariamento dell'INDAM. I commissari assumono le funzioni del Presidente e del Consiglio di Amministrazione. Al commissariamento si pone termine nel 1976. Il Comitato Direttivo è composto da otto professori ordinari di discipline matematiche appartenenti agli atenei italiani, eletti con voto segreto dai colleghi. Il nuovo regolamento elettorale del 1989 per l'elezione del C.D. prevede che le elezioni si tengano in due turni. Nel primo turno tutti i professori universitari di ruolo di materie matematiche (ordinari e associati) eleggono 36 grandi elettori. Nel secondo turno i grandi elettori, riuniti in assemblea, eleggono 7 membri del C.D. Nel 1999, in seguito al riordino del CNR, i gruppi di ricerca (GNAFA, GNSAGA, GNFM, GNIM) trovano posto nell'ambito dell'INDAM. Il C.D. viene integrato con i quattro direttori dei gruppi, ma il Presidente dell'INDAM e i Vicepresidenti continuano ad essere eletti tra i sette

professori risultanti dal doppio turno. I gruppi sono retti da un Consiglio Scientifico formato da quattro eletti dal gruppo e da tre nominati dal C.D. Il governo dell'INDAM viene stravolto in seguito al riordino degli enti di ricerca del 2009 (Gelmini): il Consiglio di Amministrazione (compreso il Presidente) diventa il vero organo di governo ed è costituito da componenti di nomina essenzialmente politica. A questo disegno autoritario hanno provato ad opporsi le comunità scientifiche. Nello statuto dell'INDAM del 2011-14 il C.d.A. viene ad essere composto dal Presidente e da un esperto di alta amministrazione, come dal decreto 2009, e da "un esperto scientifico scelto dai matematici". Il Consiglio Scientifico composto da sette componenti è nominato dal Consiglio di Amministrazione, previa una "consultazione". Un'ulteriore modifica dello statuto, deliberata dal C.d.A. nel 2017, precisa che il terzo componente del C.D. deve essere eletto direttamente dai matematici e non mediante "consultazione". La consultazione e la nomina ministeriale continuano a valere per la maggioranza del Consiglio di Amministrazione. Anche il Consiglio Scientifico è ancora nominato dal Consiglio di Amministrazione.

Bibliografia

P. Nastasi, *I primi quarant'anni di vita dell'Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone"*. Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, serie VIII, vol. IX_A, 2006, fascicolo monografico.
L. Pepe, *Istituti Nazionali, Accademie e Società scientifiche nell'Europa di Napoleone*, Firenze, Olschki, 2005.
G. Roghi, *Materiale per la storia dell'Istituto Nazionale di Alta Matematica dal 1939 al 2003*. Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, serie VIII, vol. VIII_A, 2005, fascicolo monografico.
Siti internet dell'INDAM e della Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana.

La modernità della scuola attiva di Emma Castelnuovo nell'ottica di una didattica per competenze centrata sull'alunno

FRANCA ROSSETTI
(docente di Matematica Applicata in pensione)
rossetti.franca@fastwebnet.it

L'oggetto di questa comunicazione nasce dal desiderio di indagare sull'attività di docente di Emma Castelnuovo dopo aver riscontrato che molte sue esperienze didattiche sono sorprendentemente in sintonia con i Traguardi previsti dalle nostre Indicazioni Nazionali del 2012, aggiornate con i nuovi scenari nel febbraio 2018.
Laureatasi nel '36, ma esclusa dall'insegnamento per via delle leggi razziali del '38, Emma comincia la sua carriera nella scuola israelitica di via Celimontana a Roma dove rimarrà fino al '44, anno in cui otterrà la cattedra di matematica al corso inferiore della scuola secondaria Tasso. Fin dall'inizio si profila come una docente attenta alla didattica che non esita ad andare contro corrente nella consapevolezza di favorire l'apprendimento di una disciplina che ritiene discriminante; per lei la scuola deve essere per tutti e al centro dell'attenzione deve stare l'alunno con i suoi problemi relativi all'apprendimento. Vede, infatti, l'insegnamento come una missione, pertanto la sua attività di docente risente di approfonditi studi di pedagogia e di psicologia che la porteranno a rinnovare l'insegnamento della matematica relativamente a contenuti, metodi e mezzi e questo già a partire dal 1946!
La sua lunga attività scolastica, conclusasi nel 1979, è ricca di esperienze significative che, rilette alla luce della nostra attuale normativa, le rendono omaggio per la sua straordinaria larghezza di vedute in grado di precorrere i tempi ritenendo, addirittura, che la matematica, fatta di poche parole, con un linguaggio ristretto ma vivo, sia una disciplina in grado di favorire persino l'integrazione degli alunni stranieri, già presenti nella scuola ai suoi tempi.
Nel corso di questa breve comunicazione si cercherà di illustrare, con qualche esempio tratto dai suoi scritti, alcune di queste esperienze nella consapevolezza, tuttavia, di non essere esaurienti data la vastità dell'argomento e la statura del personaggio.

Bibliografia

E. Castelnuovo, *Didattica della matematica,* La Nuova Italia, Firenze, 1963.
E. Castelnuovo, *Pentole, ombre, formiche, in viaggio verso la matematica*, Utet, Torino, 2017.

E. Castelnuovo, L'insegnamento delle frazioni, Scuola secondaria 2, Centro *didattico nazionale per la scuola secondaria*, 1952.
E. Castelnuovo, *Le matematiche moderne nell'insegnamento secondario*, Convegno di Arlon (Belgio), 1960.
E. Castelnuovo, L'insegnamento della matematica nel primo biennio delle scuole superiori*, Ricerche didattiche a cura del movimento Circoli della didattica*, Angelo Signorelli Editore, Roma, 1959.
E. Castelnuovo, Verso un insegnamento della matematica che produce cultura scientifica, *Separada da Revista "Estudos Italianos em Portugal"* n.°45-46-47*,* 1982-83-84.
AA.VV., Euclide n.°17, *Giornale di matematica per i giovani*, rivista on-line, dicembre 2013, numero interamente dedicato a Emma Castelnuovo per il suo compleanno (100 anni).
Indicazioni Nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione, *Annali della Pubblica Istruzione*, Numero speciale, Periodici Le Monnier, Firenze, 2012.

La* Teorica delle funzioni di variabili complesse *di Felice Casorati

RICCARDO ROSSO
(Università di Pavia)
riccardo.rosso@unipv.it

Il 10 gennaio 1866 Casorati scrisse lettere a Battaglini, Betti, Prym e Roch, manifestando il proposito di redigere per la stampa un ciclo di lezioni di analisi superiore, dedicate all'analisi complessa. Nasceva così il progetto che porterà, tra molti ritardi, alla pubblicazione del primo volume della "Teorica delle funzioni di variabili complesse" nel 1868, centocinquant'anni fa. Il secondo volume non fu mai pubblicato. Servendomi anche di materiale inedito, in questa comunicazione intendo ripercorrere le tappe salienti che portarono alla pubblicazione del primo volume e fornire una illustrazione puntuale del contenuto delle Sezioni V e VI, inedite ma presenti in forma di manoscritto nel *Nachlass* di Casorati, conservato presso il Collegio Borromeo a Pavia.

Bibliografia

U. Bottazzini, Le funzioni a periodi multipli nella corrispondenza tra Hermite e Casorati, *Archive for the History of Exact Sciences*, 18, 1977-78, pp. 39-88.
F. Casorati, *Teorica delle funzioni di variabili complesse*, Vol. I, Tip. F.lli Fusi, Pavia, 1868.
E. Neuenschwander, Der Nachlass von Casorati (1835-1890) in Pavia, *Archive for the History of Exact Sciences*, 19, 1978, pp.1-89.

Il paradosso di San Pietroburgo: un percorso didattico per la scuola superiore tra storia della matematica, filosofia e scienze sociali

RICCARDO ROSSO
(Università di Pavia)
riccardo.rosso@unipv.it
MATTEO TORRE
(Liceo Scientifico "L. B. Alberti" di Valenza)
matteo.torre1984@gmail.com

Il paradosso di San Pietroburgo, formulato per la prima volta nel 1713, rappresentò la prima seria crisi del calcolo delle probabilità ed obbligò gli studiosi ad un ripensamento dei fondamenti della disciplina. Più che il problema della ripartizione della posta, questo problema abbandonò presto l'ambito dei giochi d'azzardo per fornire altre occasioni di applicazioni del calcolo delle probabilità, che si accingeva a divenire ausilio di elezione per prendere decisioni in condizioni di incertezza.
Il percorso descritto vuole elaborare una proposta didattica innovativa per introdurre concetti probabilistici non partendo necessariamente dal gioco d'azzardo, ma da avvenimenti legati alla storia della matematica e da applicazioni nell'ambito delle scienze economiche e della medicina.

Dopo aver introdotto il concetto di speranza matematica, si analizza l'origine e gli sviluppi delle soluzioni proposte al paradosso di San Pietroburgo nel '700, evidenziando il cambio di significato subìto proprio dalla speranza matematica (da vantaggio in una singola prova a valore medio di tale vantaggio) con il lavoro di Condorcet. Il percorso didattico si conclude con l'analisi del lavoro di Daniel Bernoulli, che evidenziò, grazie all'introduzione del concetto di *utilità* (*emolumentum*), un ampio spettro di applicazioni in campo economico-commerciale, per determinare l'equità del premio di un'assicurazione nella spedizione di merci via nave, e in campo medico, per decidere dell'opportunità di praticare l'inoculazione per ridurre la mortalità di una malattia contagiosa, portando gli studenti anche a ragionamenti sui recentissimi fatti di cronaca sui vaccini.
L'importanza di affrontare lo studio del paradosso di San Pietroburgo anche nella scuola superiore necessita, come si può capire, la revisione del concetto di speranza matematica: superando la dicotomia tra il concetto di aspettazione e la speranza morale, si propone uno studio delle tecniche del calcolo della probabilità che non si limitano al mondo del gioco d'azzardo, ma che possono incidere sulla società. La nostra proposta sfrutta un aspetto della storia della matematica per provare ad avventurarsi in questa direzione che, a nostro giudizio, può avere numerosi risvolti positivi sia didattici che pedagogici.

Bibliografia

D. Bernoulli, Specimen theoriae novae de mensura sortis, *Commentarii Academiae Scientiarum Petropolitanae*, 4, 1738, pp. 175-193.
D. Bernoulli, Essai d'une nouvelle analyse de la mortalité causée par la petite vérole, et des avantages de l'inoculation pour la prévenir, *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1760, pp. 1-45.
J.-A.-N. De Caritat, marquis de Condorcet. *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions,* Imprimerie Royale, Paris, 1785.
E. Czuber, Das Petersburger Problem, *Archiv der Mathematik und Physik*, 67, 1882, pp. 1-28.
J.B. Le Rond D'Alembert: *Sur l'application du calcul des probabilités à l'inoculation de la petite vérole*. In Opuscules mathématiques. Tome II, David, Paris, 1761, pp. 26-46.
L. Daston, *Classical probability in the Enlightenment,* Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1988.
J. Dutka, On the St. Petersburg Paradox, *Archive for History of Exact Sciences*, 39, 1988, pp. 13-39.
G. Jorland, *The Saint Petersburg Paradox*, in L. Krüger, L.J. Daston, M. Heidelberger, The Probabilistic Revolution: Volume I. Ideas in History, Mit Press, Cambridge (Massachusetts), 1987, pp. 157-190.
P. Rémond de Montmort: *Essay d'Analyse sur les Jeux de Hazard,* II´ Édition, Quillau, Paris, 1713.
O. Spiess: *Die Vorgeschichte des Petersburger Problems*, Die Werke von Jakob Bernoulli, Band 3. Springer, Basel, 1975, pp. 557-567.

Espressioni della proporzione matematica nelle opere etiche di Aristotele

KEN SAITO
(Osaka Prefecture University)
(prof. Emeritus)
ksaito@joy.hi-ho.ne.jp

Aristotele, nelle sue opere etiche, ricorre alle espressioni matematiche, soprattutto quelle delle proporzioni matematiche per esporre le sue idee sulla giustizia. Nella comunicazione presente, metto a fuoco il quinto libro dell'Etica Nicomachea.
Il filosofo tratta tre tipi di giustizia, cioè la giustizia in tre situazioni diverse: giustizia distributiva, correttiva e giustizia nello scambio. La prima e la seconda si realizzano con la proporzione geometrica ed aritmetica rispettivamente, mentre per l'ultima è necessaria l'unione secondo la diagonale.
Però, le espressioni sono difficili a interpretare come un'affermazione matematica. Per citarne solo un esempio, dice
"Quindi è necessario che, come un architetto sta a un calzolaio, così questa precisa quantità di scarpe stia a una casa o a una certa quantità di cibo" (1133a22-23, traduzione di Carlo Natali).
Se si interpreta, con il traduttore, la frase come un'espressione di una proporzione matematica, Aristotele avrebbe pensato "il rapporto di un architetto a un calzolaio" (rapporto nel senso matematico). Ma cosa vuol dire questo rapporto?

Propongo un'interpretazione meno rigorosa: Aristotele avrebbe usato queste espressioni della teoria delle proporzioni solo per indicare corrispondenza delle persone e delle merci in questione. E i termini come "proporzione geometrica/aritmetica" e "secondo la diagonale" sono stati adottati forse non tanto dalla necessità di esporre le sue idee con più precisione utilizzando una teoria matematica, quanto dalla voglia di rendere le sue lezioni più articolate e facili a memorizzarne le conclusioni.

Bibliografia

Aristotele, *Etica Nicomachea. Traduzione, Introduzione e Note di Carlo Natali*, Laterza, Roma-Bari, 1999.

Margherita Beloch: una biografia scientifica

RUDY SALMI
(Università di Ferrara)
rudy.salmi@unife.it

In merito al contributo femminile verso le discipline matematiche nell'Italia post-unitaria, Ferrara e la sua università si sono segnalate nella prima metà del secolo scorso per il lungo insegnamento di geometria di Margherita Beloch (1879-1976), figlia del grande storico della romanità Giulio Beloch.
Margherita si laureò a Roma nel 1908 con Guido Castelnuovo, discutendo una tesi *Sulle trasformazioni birazionali nello spazio*. Dopo aver svolto qualche incarico nelle scuole secondarie di Roma, mosse i primi passi in ambito accademico come assistente di Castelnuovo alla cattedra di geometria analitica e proiettiva. Conseguita la libera docenza nel 1924, vinse il concorso a cattedra bandito nel 1927 dall'ateneo di Ferrara, dove insegnò fino al collocamento a riposo nel 1954.
Oltre alle ricerche di geometria algebrica, la Beloch si distinse per i suoi contributi alla fotogrammetria, che le valsero il titolo di professore emerito (1955). I suoi lavori trattavano problemi di aerofotogrammetria, come la determinazione del punto di presa per una fotografia aerea su cui siano visibili tre punti dati sul terreno al fine di elaborarne una ricostruzione cartografica. Margherita riuscì a costruire un apparecchio per determinare l'altezza e il punto di stazione di un aereo in volo al momento della presa di una fotografia da bordo del velivolo.
La Beloch diffuse in Italia pure la roentgenfotogrammetria, basata sulle misurazioni esatte di immagini delle parti interne del corpo umano conseguite mediante raggi X, per poi procedere alla loro ricostruzione fotogrammetrica ed ottenerne una visione tridimensionale.
Oltre all'insegnamento delle geometrie, Margherita tenne per incarico per molti anni il corso di Matematiche complementari, destinato principalmente alla formazione dei docenti. Per questi insegnamenti scrisse alcune note sui metodi di ripiegamento della carta come strumento alternativo alla risoluzione di problemi geometrici di 3° e 4° grado. I contributi di originalità della Beloch, che riguardavano la risoluzione di un'equazione cubica per piegatura, impressero poi uno sviluppo significativo alle ricerche più recenti sulla geometria degli origami.

Bibliografia

V.P. Babini, R. Simili (a cura di), *More than pupils. Italian women in science of the turn of the 20thcentury*, Olschki, Firenze, 2007.
M. Beloch Piazzolla, Alcune applicazioni del metodo del ripiegamento della carta di Sundara Row, *Atti dell'Acc. delle Scienze Mediche, Naturali e Fisico-Matematiche di Ferrara*, XI, n. 2, 1934, pp. 186-189.
M. Beloch Piazzolla, Sul metodo del ripiegamento della carta per la risoluzione dei problemi geometrici, *Periodico di Mathematiche*, 16, 1936, pp. 104-108.
M. Beloch Piazzolla, *La matematica elementare vista dall'alto*, Ist. di Geometria dell'Università di Ferrara, Ferrara, 1953.
M. Beloch Piazzolla, *Opere scelte. Fotogrammetria, geometria algebrica, topologia*, CEDAM, Padova, 1967.
G. Gambini, L. Pepe, *La raccolta Montesano di opuscoli nella biblioteca dell'Istituto matematico dell'Università di Ferrara*, 1983, pp. 3-6.
T. Hull, Solving cubics with creases: the work of Beloch and Lill, *American Mathematical Monthly*, 118, n. 4, 2011, pp. 307-315.

A. Selvini, *Appunti per una storia della topografia in Italia nel XX secolo*, Ed. Maggioli, Sant'Arcangelo di Romagna, 2013, pp. 46-48.
E. Strickland, *Scienziate d'Italia. Diciannove vite per la ricerca*, Donzelli, Roma, 2011, pp. 33-36.

La personalità di Maria Del Re nell'insegnamento della matematica nella Napoli del Novecento

MARIA TALAMO
(Istituto Tecnico Industriale "A. Volta", Napoli)
maria.talamo8@libero.it

La Geometria Proiettiva, costola importante del ramo applicativo delle Scienze, nacque con Desargues nel diciassettesimo secolo e trovò nel diciannovesimo un valido cultore, nell'ambiente accademico napoletano, nel professore Pasquale Del Pezzo, (1859, 1936), il cui corso prevedeva che le lezioni teoriche fossero accompagnate da esercitazioni per la realizzazione, da parte degli studenti, di tavole relative a costruzioni geometriche con riga e compasso.
Maria Del Re (1894, 1970) è, in questo contesto, valida docente nella conduzione di esercitazioni di geometria proiettiva con disegno.
Superato l'esame di licenza fisico-matematica, Maria Del Re nel 1914 si iscrisse al corso di laurea in Matematica dell'Università di Napoli e, già due anni dopo, venne nominata assistente volontaria abbinata alla cattedra di Geometria proiettiva e, con questo incarico, ormai laureata nel 1922, la si ritrova come assistente ai corsi di Geometria analitica e descrittiva, poi libero docente in Geometria Proiettiva, professore incaricato di Analisi Matematica e Geometria Analitica presso la facoltà di Architettura e, infine, professore incaricato di Matematiche Complementari presso la facoltà di Scienze.
Maria fu espressione reale dell'emancipazione della condizione femminile e rimase a lungo quasi un unicum nell'ambiente dei professori incaricati nell'Università di Napoli. Infatti, per incontrare nuovi incarichi femminili bisognerà attendere le laureate dei primissimi anni sessanta.
Della sua produzione scientifica, dal 1922 agli anni quaranta, vengono presi in esame quei lavori che rivelano competenza e cura per la didattica di questa donna coraggiosa, intelligente e sensibile che, da pioniera, ha interagito con il mondo accademico dell'epoca.
L'attività di Maria Del Re non si esaurisce, però, allo studio e alla didattica ma fu animata da molteplici interessi. La sua casa costituì sempre un variegato salotto culturale per personaggi anche illustri come Renato Caccioppoli.
Da questa comunicazione vorrei che di Maria trasparisse anche l'essere colto, materno e prettamente femminile.

Bibliografia

L. Carbone, M. Talamo, Gli albori della presenza femminile nello studio della matematica presso l'Università di Napoli nell'Italia unificata, *Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli*, 4, LXXVII, 2010a, pp.15-44.
P. Del Pezzo, *Principi di Geometria Proiettiva. Lezioni dettate nell'Università di Napoli dal Prof. Pasquale Del Pezzo nell'anno 1919-1920*. Terza edizione, Lorenzo Alvano, Napoli, 1920.
R. Gatto, *Storia di un'anomalia. Le facoltà di scienze dell'università di Napoli tra l'Unità d'Italia e la riforma Gentile*, Fridericiana Editrice Universitaria, Napoli, 2000.
M. Del Re, Dello spazio, *Atti dell'Accademia Pontaniana*, 57, n. 2, 1927, pp. 108-122.
M. Del Re, *Esercizi di geometria proiettiva,* Circolo matematico di Catania per i tipi della Tipografia, Gambardella, Napoli, 1940.
M. Del Re, *Esercizi di geometria proiettiva: testo e tavole*. Casa Editrice Pironti R. e Figli, Napoli, 1947.
L. Carbone, M.R. Enea, N. Palladino, Il fondo Maria Del Re e l'insegnamento della Geometria nell'Università di Napoli negli anni Venti e Trenta del Novecento*, Rend. Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli,* vol LXXXI, 2014, pp. 13-59.

Aspetti storici delle curve relative ad un triangolo: dalla conica per 9 punti alla cubica per 21 punti

MARIA ALESSANDRA VACCARO
(Università di Palermo)
marialessandra.vaccaro@unipa.it

Fra le numerose tematiche legate alla cosiddetta "Geometria del triangolo", di cui si occuparono nel corso dell'Ottocento eminenti matematici, sicuramente quella relativa alla conica dei nove punti è una delle più interessanti. Tale conica è la naturale generalizzazione del cerchio dei nove punti scoperto nel 1822 da Feuerbach. Nel 1844 Jacob Steiner in un articolo apparso in italiano in una piccola rivista romana, generalizza il cerchio di Feuerbach relativo ad un triangolo al concetto di conica dei nove punti, luogo dei centri del fascio di coniche per i tre vertici del triangolo e per un ulteriore punto interno o esterno al triangolo. Nel 1862 Eugenio Beltrami riguarda la conica dei nove punti come immagine di una retta mediante la trasformazione quadratica standard, detta T_2. Si vuole puntualizzare che la presentazione all'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna della nota di Beltrami precede di circa due mesi l'esposizione di quella più famosa di Luigi Cremona sulle trasformazioni birazionali piane.

Successivamente nel 1884 Joseph Neuberg nella sua *Mémoire sur le tétraèdre* caratterizza la cubica (che prenderà il suo nome) passante per alcuni punti notevoli di un triangolo. Tale cubica legata alla Geometria del triangolo è stata studiata in modo sistematico a partire dal 1924 da Brown, Moore e Neelley (1925), fino alla caratterizzazione del tutto generale effettuata da Coxeter in tempi relativamente recenti (1993 e 1995). Nei lavori di Coxeter la conica per nove punti viene usata per definire una trasformazione che associa ad ogni fascio di rette una cubica, ottenendo la cubica di Neuberg come un caso particolare di tale trasformazione.

Bibliografia

E. Beltrami, Intorno alle coniche dei nove punti e ad alcune quistioni che ne dipendono, *Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, serie II, vol. II, 1862, pp. 361-395.
B.H. Brown, A theorem on isogonal tetrahedra, *The American Mathematical Monthly*, vol. 31, n. 8, 1924, pp. 371-375.
B.H. Brown, The 21-point cubic, *The American Mathematical Monthly*, vol. 32, n. 3, 1925, pp. 110-115.
H.S.M. Coxeter, Cubic curves related to a quadrangle, *C.R. Math. Rep. Acad. Sci. Canada*, vol. XV, n. 6, 1993, pp. 237-242.
H.S.M. Coxeter, Some Applications of Trilinear Coordinates, *Linear Algebra and its applications*, vol. 226-228, 1995, pp. 375-388.
K.W. Feuerbach, *Eigenschaften einiger merkwürdigen Punkte des geradlinigen Dreiecks*, Nürnberg, 1822.
T.W. Moore, J.H. Neelley, The circular cubic on twenty-one points of a triangle, *The American Mathematical Monthly*, vol. 32, n. 5, 1925, pp. 241-246.
J. Neuberg, Mémoire sur le tétraèdre, *Bulletin de l'Académie Royale de Belgique*, XXXVII, 1884, pp. 1-72.
P. Rubio, Cubic lines relative to a triangle, *Journal of Geometry*, vol. 34, 1989, pp. 152-171.
J. Steiner, Teoremi relativi alle coniche iscritte e circoscritte, *Giornale Arcadico di Scienze Lettere ed Arti*, 295, 1844, pp. 147-161.

La geometria naturale di Jules Dalsème nel panorama pedagogico della III Repubblica francese

ILARIA ZANNONI
(Università "Roma Tre")
ilaria.zannoni@uniroma3.it

Nel 1870, in Francia nasce la III Repubblica. Durante questa fase politica la Francia assume, in Europa, il ruolo di stato pioniere nella rivalutazione dell'educazione popolare. Negli anni dal 1880 al 1882, il

Primo Ministro, Jules Ferry (1832-1893) emana leggi per la scuola e l'insegnamento primario che sanciscono l'obbligatorietà scolastica per tutti i bambini e le bambine dai 6 ai 13, la gratuità e la laicità della scuola primaria. In questo panorama politico-sociale, molte proposte didattiche si muovono nella direzione di una scuola "per tutti", tra le altre, quella di Jules Dalsème (1845-1904). Formatosi all'École Polytechnique di Parigi e divenuto professore di Matematica presso l'École Normale de la Seine, nel 1876, Jules Dalsème pubblica la sua prima opera *Premières notions de géométrie*, ove emerge già la volontà di elaborare una proposta didattica alla portata di tutti. Il testo è, infatti, destinato a coloro che si approcciano alla geometria. Nel 1880, viene pubblicata *Éléments de Takymétrie (géométrie naturelle): à l'usage des instituteurs primaires, des écoles professionnelles, des agents des travaux public, etc.* La volontà di volgarizzazione è un elemento caratteristico della *Takymétrie*: il metodo tachimetrico era stato, infatti, elaborato da Édouard Lagout (1820-1885) nel 1857, quando era stato chiamato in Italia a ricoprire il ruolo di ingegnare capo dei lavori per la linea Adriatica. Qui, avrebbe dovuto formare velocemente personale poco istruito, ed aveva, altresì, elaborato questo metodo. Lagout aveva poi racchiuso, nel 1874, in *Tachymétrie. Géométrie concrète en trois leçons. Accessible-Inaccessible-Incalculable. Cahier d'un soldat du génie. Rédaction des conférences faites par ordres du ministre de la guerre à l'école régimentaire du génie de Versailles*, l'essenza del metodo. Dalsème estende alla scuola la Tachimetria, ma conferisce alla sua opera un'impronta diversa pur riprendendone i tratti caratteristici, ovvero la terminologia tipica del cantiere, l'uso di materiale dimostrativo e l'accostamento di grandezze piane e solide la cui misura si calcola secondo regole analoghe. Definisce la sua Tachimetria come "geometria naturale", tramite la quale tutti avrebbero potuto apprendere le nozioni geometriche senza sforzo. Fuoriesce da una visione della geometria che fino alla terza Repubblica aveva caratterizzato lo scenario matematico. Visione che considerava questa disciplina come una minaccia e che per anni aveva fatto sì che essa fosse destinata solo ed esclusivamente all'*école des notables* ed esclusa dall'insegnamento primario. In quest'ottica, l'opera di Dalsème si trova perfettamente in linea con i programmi della scuola primaria della legge Ferry del 1882, all'interno dei quali il legislatore aveva inserito "elementi delle scienze matematiche, fisiche e naturali", di cui faceva parte anche la geometria, che non veniva più relegata al ruolo marginale di materia facoltativa. La geometria viene concepita come motore del progresso sociale e civile.

Bibliografia

J. Dalsème, *Éléments de Takymétrie (géométrie naturelle): à l'usage des instituteurs primaires, des écoles professionnelles, des agents des travaux public, etc.*, Libraire classique d'Eugène Belin, Parigi, 1880.

J. Dalsème, *Enseignement de l'arithmétique et de la géométrie, Imprimerie Nationale*, Parigi, 1889.

R. D'Enfert, Inventer une géométrie pour l'école primaire au XIXe siècle, *Tréma*, 22, 2003, pp. 41-49.

R. D'Enfert, L'enseignement mathématique à l'école primaire de la Troisième République aux années 1960: enjeux sociaux et culturels d'une scolarisation «de masse», *Gazette*, 108, 2006, pp. 67-81.

C. Georgin, Tachymétrie, in *Le dictionnaire de pédagogie et d'instruction primaire de Ferdinand Buisson*, 1911.

F. Hément, J. Dalsème, *Premières notions de géométrie*, Librairie Ch. Delagrave, Parigi, 1876.

É. Lagout, *Tachymétrie. Géométrie concrète en trois leçons. Accessible-Inaccessible Incalculable. Cahier d'un soldat du génie. Rédaction des conférences faites par ordres du ministre de la guerre à l'école régimentaire du génie de Versailles*, Paul Dupont, Parigi, 1874.

A. Millán Gasca, Mathematics and children's minds: The role of geometry in the European tradition from Pestalozzi to Laisant, *Archives internationales d'histoire des sciences*, 65, 2, 2015, pp. 261-277.