Sunti delle Conferenze

Analisi complessa a Pisa, 1860-1900

UMBERTO BOTTAZZINI
(Università di Milano)

Nel 1859 Enrico Betti inaugura gli studi di analisi complessa a Pisa (e di fatto in Italia) pubblicando la traduzione italiana della *Inauguraldissertation* (1851) di Riemann. L'incontro con il grande matematico conosciuto l'anno prima a Göttingen segna una svolta nella carriera scientifica di Betti, che fa dell'analisi complessa l'oggetto delle sue lezioni e delle sue pubblicazioni (1860/61 e 1862) che incontrano l'approvazione di Riemann, durante il suo soggiorno in Italia. Nella conferenza saranno discussi i contributi all'analisi complessa di Betti, Dini e Bianchi. Ulisse Dini raccolse l'eredità del maestro dapprima in articoli (1870/71, 1871/73, 1881) che suscitano l'interesse della comunità internazionale, e poi in lezioni litografate (1890) che hanno offerto a Luigi Bianchi il modello e il riferimento iniziale per le sue celebri lezioni sulla teoria delle funzioni di variabile complessa in due volumi, apparse prima in versione litografata (1898/99) e poi a stampa in diverse edizioni.

Il periodo romano di Luigi Cremona: tra Statica Grafica e Geometria Algebrica, la Biblioteca Nazionale, i Lincei, il Senato

ALDO BRIGAGLIA
(Università di Palermo)

Il periodo romano (1873 – 1903) è considerato il meno produttivo, dal punto di vista scientifico, della vita di Luigi Cremona. Un periodo quasi unicamente dedicato agli aspetti politico – istituzionali della sua attività. Senza voler capovolgere questo giudizio consolidato, anzi sottolineando l'importanza di questo impegno per la vita culturale della nazione (la formazione dell'ingegnere, la Biblioteca Nazionale, l'Academia dei Lincei, la riforma universitaria: "sotto la tua amministrazione potremmo dire: la Biblioteca è fatta, l'Università è fatta" – gli scriveva De Sanctis nel dicembre 1880), intendo ricordare i suoi significativi contributi scientifici riguardo alla Statica Grafica, strettamente legati alla sua attività didattica; la continuazione dei suoi studi, in contatto con Max Noether, sulla estensione delle trasformazioni ormai universalmente dette "cremoniane" allo spazio; il suo attento seguire – anche attraverso una interessante corrispondenza – gli sviluppi degli studi dei giovani Klein e Lie; soprattutto la formazione di una vera e propria scuola matematica: Cerruti, Saviotti, Bertini, De Paolis, Caporali, Frattini, Veronese, Capelli, Guccia, Montesano… . Cremona è, insieme a Brioschi, il matematico che più ha contribuito, sul piano culturale, ma anche su quello della preparazione tecnico – scientifica della nuova generazione di ingegneri, alla nascita della nuova Italia post – risorgimentale. Trenta anni ricchissimi di successi, ma anche di amarezze e sconfitte. Tanto ricchi che non mi basterà il tempo per raccontarle.

Alcuni aspetti dell'analisi qualitativa a Roma nel primo Novecento

LUCA DALL'AGLIO
(Università della Calabria)

Il tema del presente intervento riguarda la considerazione della peculiarità di alcuni contributi all'analisi qualitativa, nel quadro complessivo di sviluppo dell'ambiente matematico romano nella prima parte del Novecento. Ciò interessa le opere di alcuni dei principali esponenti di tale ambiente scientifico, riguardando in modo particolare i lavori di carattere didattico e di ricerca di Tullio Levi-Civita in ambito meccanico e le ricerche di Vito Volterra in campo biomatematico. Scopo dell'intervento è di illustrare il ruolo storico specifico di questi contributi nel contesto dello sviluppo iniziale dell'analisi qualitativa, da un punto di vista sia teorico che applicativo.

Sunti delle Comunicazioni

Brioschi a Roma

MARIA TERESA BORGATO
(Università di Ferrara)

Dopo l'annessione di Roma al Regno d'Italia (2 ottobre 1870), Francesco Brioschi veniva nominato Consigliere per le questioni riguardanti i lavori pubblici, l'agricoltura, l'industria, il commercio, l'istruzione pubblica e le belle arti (10 ottobre 1870). Già Segretario Generale del Ministero della Pubblica Istruzione e poi membro del Consiglio superiore della Pubblica Istruzione, Brioschi anche in questa occasione procedette al riesame e al riordino del sistema scolastico ereditato dallo stato pontificio. In attuazione della legge di parificazione dell'Università di Roma alle altre università del Regno (12 maggio 1872) fu aumentato il numero delle cattedre e dei corsi, introdotte le facoltà al posto dei collegi dei dottori, aumentato il bilancio, riordinata l'amministrazione universitaria, varato un piano di ampliamento delle strutture.

Il periodo romano è caratterizzato per Brioschi da una intensa attività parlamentare. Brioschi era stato per un breve periodo deputato nel 1861 ed era divenuto senatore (a vita) a soli quarantun anni nel 1865. Come senatore, Brioschi esercitò un'azione ad ampio spettro nella politica italiana, anche dopo che la caduta del governo Minghetti (27 settembre 1874) e l'ascesa di Depretis segnò il passaggio dalla destra alla sinistra. Brioschi continuò a portare avanti le posizioni della sua parte politica sostenendo con energia le battaglie parlamentari, quasi tutte senza successo: sul mantenimento della tassa del macinato e il risanamento dei conti pubblici, sul contrasto alla istituzione di depositi franchi nei porti italiani, sugli accordi commerciali Italia-Francia, sulla obbligatorietà della licenza elementare come condizione per l'accesso al voto, …

Brioschi non si limitò in senato al ruolo politico di un leader dell'opposizione. Ricordiamo solo due ambiti principali in cui esercitò più estesamente la sua azione: quello dell'idraulica fluviale e marittima e questioni collegate (regolazione dei fiumi, irrigazione, porti, dazi e franchigie, marina mercantile) e quello delle ferrovie (la rete del San Gottardo con Svizzera e Germania 1879, l'inchiesta sulle reti ferroviarie nazionali).

All'idraulica pratica sono collegati altri incarichi istituzionali di Brioschi: per la città di Roma, ricordiamo la relazione sul piano di interventi sul Tevere (1876) e le controversie sull'acquedotto dell'Acqua Marcia.

Il rapido adeguamento della rete ferroviaria agli standard europei divenne il mezzo e quasi il simbolo del risveglio economico e sociale che doveva seguire a quello politico. Per riordinare la rete ferroviaria nel 1865 fu scelto un sistema di grandi società, che escludesse tuttavia il monopolio assoluto, sostenute in gran parte da capitale straniero (soprattutto francese e inglese, in misura minore austriaco e tedesco). Ma la completa autonomia dell'industria ferroviaria non era conciliabile con gli interessi supremi dello stato. Nel 1878, fu istituita una Commissione parlamentare d'inchiesta sulle ferrovie, che doveva accertare il funzionamento degli impianti e studiare la possibilità del riscatto e dell'esercizio diretto da parte dello stato. Brioschi fu nominato Presidente della Commissione, che svolse i suoi lavori dal 1878 al 1881. La nazionalizzazione delle ferrovie italiane per il momento fallì, e fu realizzata solo vent'anni dopo.

Dopo la proclamazione del Regno d'Italia (17 marzo 1861) fu avanzato, per la prima volta da Terenzio Mamiani, il progetto di un Istituto Nazionale Italiano di scienze e lettere, sul modello dell'Institut de France e dell'Istituto Nazionale Italiano del periodo napoleonico. Nel 1870 Brioschi riprese il progetto di una Accademia Nazionale proponendo nel 1874, alla fine della sua presidenza, una fusione tra la Società Italiana della Scienze e l'antica Accademia dei Lincei, rifondata in quell'anno da Quintino Sella.

Bibliografia

A. Berselli, *Il governo della destra: Italia legale e Italia reale dopo l'Unità*. Il Mulino, Bologna, 1997.
C. G. Lacaita e A. Silvestri (a cura di) *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897). I. Saggi*. Franco Angeli, Milano, 2000.
C. G. Lacaita (a cura di) *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897). III. Scritti e Discorsi*. Franco Angeli, Milano, 2001.

Relazione e notizie intorno alla R. Università di Roma. Scuole e Istituti scientifici annessi. Stabilimento Civelli, Roma, 1873.

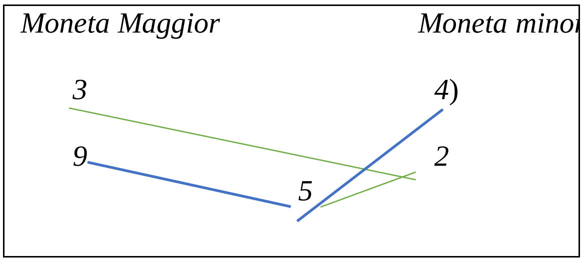
Il metodo delle leghe e dei miscugli.
Da Fibonacci ai primi abacisti (XIII-XIV sec)

EVA CAIANIELLO
(ricercatrice indipendente, EHESS.fr)

In un vecchio testo di Stechiometria degli anni-50 c'è un problema -dove si tratta di mescolare due soluzioni della stessa sostanza a determinate concentrazioni per ottenere una soluzione della concentrazione desiderata – che propone due metodi risolutivi: uno algebrico, l'altro fondato su una semplice regola rappresentata da uno schema a croce, in tutto simile alla regola ("Differentia sexta") esposta dal matematico pisano Leonardo da Pisa(Fibonacci) almeno otto secoli prima nel cap. XI "De consolamine monetarum" del suo Liber Abaci.(1202/1228) Tale metodo, che verrà chiamato dal XVI secolo "**metodo dell'alligazione alternata**" trae origine dal problema di mettere in lega due monete che abbiano contenuto in argento (fino) rispettivamente maggiore e minore rispetto a quello della moneta desiderata.

> *Se uno ha due monete, delle quali una è maggiore e l'altra è minore (per contenuto in argento) rispetto a una moneta che desidera fare, allora egli sarà in grado di realizzarla senza aggiunta di rame o di argento, se prenderà nota in ordine inverso delle differenze tra le once d'argento della moneta da fare e le once d'argento delle due monete di partenza.*

Se le monete per esempio hanno rispettivamente titoli 2 e 9, e bisogna mescolarle per ottenere monete a titolo 5, Fibonacci dice: "*allora scrivi 2 e 9 su una riga e al disotto e tra i due scrivi 5 e nell'ordine inverso, poni la differenza tra 2 e 5, cioe'3 su 9 e dopo, sempre nell'ordine inverso, poni la differenza tra 5 e 9,cioe' 4 sul 2*". E offre la soluzione:



"tu dovrai mettere: 4 parti della moneta minore e 3 parti della moneta maggiore".

In linguaggio moderno $\frac{\text{Quantità della m.minore}}{\text{Quantità della m.maggiore}} = \frac{\text{Fino m.maggiore} - \text{Finointermedio}}{\text{Finointermedio} - \text{Fino m.minore}}$

In definitiva, Fibonacci individua il rapporto di proporzionalità inversa intercorrente tra le quantità di monete e le differenze dei loro rispettivi fini con il fino della moneta desiderata. Reiterando questo metodo un numero conveniente di volte, egli arriva a determinare le quantità necessarie per allegare fino a 7 monete.
Fibonacci offre una spiegazione della regola, ma non spiega come ci è arrivato. Non ne fornisce una spiegazione algebrica o geometrica., forse perché essa si fondava su una lunga pratica e su un principio di buon senso, che le perdite si devono compensare con i guadagni. Per le esigenze delle zecche, tale metodo fu indispensabile e orientò uno sviluppo specifico dei calcoli matematici verso la risoluzione di equazioni indeterminate, in relazione al fatto che tale sorta di problemi diventa indeterminato quando vi sono più di due componenti.
I calcoli del matematico pisano vennero diffusi poi nei trattati di abaco dalla seconda metà del XIII sec fino circa alla metà del XVI sec., e si ritrovano anche nei quaderni dei mercanti, in particolare nella "La pratica della mercatura" di Francesco Balducci Pegolotti finito di redigere probabilmente intorno al 1340.
Nel mio intervento presenterò la spiegazione di Fibonacci, darò una dimostrazione algebrica della regola e tenterò di rintracciarne l'origine. Infine ne mostrerò alcune sue varianti nei trattati d'abaco successivi dai più antichi fino al sec. XIV.

Bibliografia

P. Nylen, N.Wigren, *Stechiometria. Leggi, Calcoli, Esercizi,* Cedam, Padova, 1958, p. 83.
B. Boncompagni, *Scritti di Leonardo Pisano,* 2 Voll., Vol I, Roma, p.151.
J. Williams, Mathematics and the alloying of coinage 1202–1700: Part I, *Annals of Science*, 52, 1995, pp. 213-234.
P. Collaudin, *La règle des alliages et des mélanges,* APMEP 439, 2002, pp. 189-198.
A. Evans (a cura di), *Francesco Balducci Pegolotti. La Pratica della Mercatura*, The Medieval Academy of America, Cambridge, Massachusetts, 1936.

I primi lavori di Betti di algebra nel carteggio Betti-Tardy

CINZIA CERRONI
(Università di Palermo)

La corrispondenza tra Betti e Tardy permette di ricostruire l'intero percorso scientifico di Betti. In particolare si evince che il periodo che va dal 1852 al 1858 è caratterizzato dalle ricerche sulla teoria delle equazioni algebriche, la teoria di Galois e le funzioni ellittiche. Betti esponeva e anticipava nelle lettere in modo dettagliato le sue ricerche a Tardy.

Nella lettera del 22 maggio del 1852, Betti anticipava le sue ricerche (cfr. [Betti 1853]) sulle equazioni algebriche che servono alla divisione degli indici delle funzioni ellittiche interrogandosi se C. Hermite [Hermite 1859] avesse pubblicato un lavoro in tal senso. L'articolo datato 27 novembre 1852 venne pubblicato negli *Annali del Tortolini*, e rimase abbastanza inosservato; fu riscoperto da Hermite qualche anno dopo, su segnalazione di F. Brioschi e Betti stesso. Nella lettera del 19 luglio 1853 Betti riportava i suoi studi sulla ricerca di risoluzione delle equazioni di grado uguale o superiore al quinto attraverso le funzioni trascendenti ellittiche e infine nella lettera dell'11 gennaio 1854 vi illustrava quello che sarebbe stato il suo ultimo e più profondo risultato riguardo la teoria delle equazioni algebriche. Purtroppo gli articoli preannunciati in questa lettera non saranno mai pubblicati e il merito della risoluzione delle equazioni di quinto grado mediante le funzioni ellittiche sarebbe spettato a C. Hermite e L. Kronecker che ottennero il risultato indipendentemente nel 1858.

Nel 1854 Betti assunse l'insegnamento di Algebra superiore a1 Liceo li Firenze e contestualmente iniziò la traduzione dell'Algebra di Joseph Bertrand, che venne pubblicata nel 1856, con aggiunte e note. Nell' avvertimento del traduttore, Betti preannunciava la volontà di voler pubblicare un *Corso di Algebra,* ma i1 progetto rimase al livello di raccolta di materiali delle lezioni del biennio trascorso al Liceo di Firenze e delle lezioni all'università di Pisa dal 1857, anno in cui ottenne la Cattedra eli Algebra, in poi. Tale promessa venne mantenuta, indirettamente, da G. Novi, succedutogli nel 1859 nella Cattedra di Algebra, che nel 1863 pubblico il *Trattato di algebra superiore,* ringraziando Betti per avergli messo a disposizione gli appunti delle lezioni. Riferimenti all'intenzione di scrivere il Corso di Algebra si trovano nella corrispondenza.

Bibliografia
E. Betti, Sopra 1'abbassamento delle equazioni modulari delle funzioni ellittiche, *Annali di Scienze Matematiche e Fisiche*, t. IV, 1853, pp. 81-100. In: *Opere matematiche di Enrico Betti*, vol. I, 1903, pp. 81-95.
U. Bottazzini, *Va' pensiero. Immagini della matematica nell'Italia dell'Ottocento*. ll Mulino, Bologna, 1994.
C. Cerroni, L. Martini, *Il Carteggio Betti-Tardy,* Mimesis, Milano, 2011.
C. Hermite, *Sur la théorie des équations modulaires,* Paris, Mallet Bachelier, 1859. In: *Oeuvres de Ch. Hermite*, vol. II, Paris, 1908, pp. 38-82.

Il calcolo differenziale assoluto generalizzato di Vitali: origini, sviluppi e applicazioni

ALBERTO COGLIATI
(Università di Pisa)

A partire dai primi anni '20 del secolo scorso, gli interessi scientifici di Giuseppe Vitali subirono una svolta marcata che orientò le sue ricerche verso la geometria differenziale e in particolare verso il progetto di elaborazione di un calcolo assoluto generalizzato volto ad estendere la teoria classica di Ricci-Curbastro a "tensori di ordine superiore". Le origini di tale ambizioso programma di ricerca possono essere rintracciate nell'opera di Ernesto Pascal il quale, mosso prevalentemente da motivazione di carattere analitico, tra gli anni 1900-1910 aveva sviluppato una teoria delle forme differenziali di ordine e grado qualunque.
Tali forme rappresentarono il primo esempio di sistemi covarianti generalizzati a partire dai quali Vitali poté giungere ad una più generale nozione di tensore caratterizzata da una complicata struttura di multi-indici e da leggi di trasformazione che fanno intervenire derivate di ordine superiore al primo.
Nel corso degli anni Vitali propose svariate esposizioni del nuovo calcolo nel tentativo di pervenire a una formulazione il più possibile aderente allo schema classico del calcolo di Ricci. La ricerca di un algoritmo analogo alla derivazione covariante risultò particolarmente difficoltosa, tanto che solo nel 1930 il progetto intrapreso ormai dieci anni prima poté in qualche modo dirsi concluso.
L'intervento si propone di analizzare alcuni aspetti dello sviluppo storico del calcolo di Vitali con particolare riferimento alle origini e alle motivazioni geometriche alla base della sua elaborazione.

Bibliografia

E. Pascal, La teoria delle forme differenziali di ordine e grado qualunque, *Atti della Reale Accademia dei Lincei*, Anno CCCVIII, *Memorie*, 1910, pp. 3-99.
G. Vitali, Una derivazione covariante formata coll'ausilio di *n* sistemi covarianti del I ordine, *Atti della Società Ligustica di Scienze e Lettere*, Nuova Serie, 2, 1923, pp. 248-253.
G. Vitali, I fondamenti del calcolo assoluto generalizzato, *Giornale di Matematiche di Battaglini*, 61, 1923, pp. 157-202.
G. Vitali, *Geometria dello spazio hilbertiano,* Zanichelli, Bologna, 1929.
G. Vitali, Nuovi contributi alla nozione di derivazione covariante, *Rendiconti del Seminario Matematico della Università di Padova*, 1, 1930, pp. 46–72.

Preparando una generazione di giovani matematici

MARIA ROSARIA ENEA
(Università dell'Aquila)

Dopo l'Unità d'Italia, tra le azioni intraprese dal governo italiano per migliorare l'istruzione a livello universitario, fu istituito un sistema di borse di studio per consentire ai migliori laureati in diverse discipline di fare conoscenza diretta con i più importanti scienziati europei. Tra i matematici premiati con queste borse citiamo Luigi Bianchi, Alfredo Capelli, Francesco Gerbaldi, Salvatore Pincherle e Giuseppe Veronese. Al termine di ogni semestre trascorso all'estero, i giovani studiosi dovevano inviare al Ministero una relazione sulle attività svolte, comprensiva di descrizione dei corsi e seminari frequentati. Attraverso questi materiali è possibile documentare l'impatto che l'esperienza all'estero ebbe sulle prime ricerche scientifiche di questi giovani matematici.
Gli studiosi, rientrando in Italia, portavano con loro anche gli appunti dei corsi frequentati. Questi appunti, divennero importante veicolo di diffusione della cultura matematica in Italia, poiché costituivano la spina dorsale dei corsi che gli studiosi tenevano nelle Università italiane, quando iniziarono la loro carriera accademica.
Relazioni e relativi documenti (corrispondenze, note e appunti) sono ora conservati presso l'Archivio Generale dello Stato (Roma), presso gli archivi della Scuola Normale Superiore di Pisa e di alcune Università (Pavia, Torino, Padova).

In questo intervento ci concentreremo sull'esperienza di Bianchi e Gerbaldi, che frequentarono i corsi di Felix Klein a Monaco e Lipsia.

Bibliografia

U. Bottazzini, *Va' Pensiero. immagini della Matematica nell'Italia dell'Ottocento*. Il Mulino, Bologna, 1994.
A. Dröschner, Die Ausslandsstipendien der italienischen Regierung (1861-1894), *Annali dell'Istituto Storico italo-germanico in Trento*, 18, 1992, pp. 545-572.
M.R. Enea, *Per una Teoria Geometrica delle Funzioni: Le Lezioni di Felix Klein a Leipzig. L'Algebra e le sue Applicazioni tra Classico e Moderno*, Aracne, Roma, 2014.
M.R. Enea, Francesco Gerbaldi e i matematici dell'Università di Palermo, *Pristem Storia* 34-35, 2013.
R. Rosso, *Tra Riemann e Weierstrass. Appunti inediti di Felice Casorati per il secondo volume della "Teorica" e per altri corsi di Analisi Superiore*, La Dotta, Bologna, 2019.

Per una storia della Superficie Romana di Steiner

FABER FABBRIS
Ricercatore indipendente (Parigi).

Cercando tra le pagine delle opere che Jacob Steiner pubblicò in vita, non si trova traccia della "Superficie Romana" al quale il suo nome è indissolubilmente legato. Nel 1863, anno della morte di Steiner, Kummer presenta in una nota all'Accademia delle Scienze di Berlino una quartica di equazione
$Aq^2r^2 + Br^2p^2 + Cp^2q^2 + 2Dpqrs = 0$
ove p, q, r, s sono funzioni lineari delle coordinate x, y, z ed A, B, C, D costanti. Tra le sue più significative proprietà, quella per cui ogni piano tangente alla superficie la taglia secondo una coppia di coniche. Nella stessa seduta dell'Accademia, Weierstrass precisa che la superficie era stata descritta per primo da Steiner, che ne aveva lasciato soltanto una descrizione verbale, tradotta da Weierstrass in termini formali. Solo nel 1882 (in occasione della pubblicazione dei *Gesammelte Werke* di Steiner) emergeranno delle note manoscritte del matematico svizzero stese in occasione del suo viaggio del Roma (1844, in compagnia di Jacobi e Schläfli), che testimoniano dei suoi sforzi incompiuti (e che giustificano l'aggettivo geografico). Da quegli appunti è possibile ricostruire il procedimento di Steiner, che sviluppa un'idea iniziale di Frégier, ma si ferma temendo che la superficie non potesse essere descritta da una quartica.
Numerosissimi gli studi dedicati alla superficie romana di Steiner negli anni seguenti: Cayley (1865) e Clebsch (1867) dimostrano che essa è la più generale superficie razionale i cui punti abbiano coordinate tetraedriche rappresentabili da forme ternarie quadratiche; Sophus Lie dimostra (in una comunicazione del 1878) che il luogo dei poli di un piano fisso rispetto alla superficie romana di Steiner è di nuovo una superficie romana di Steiner. Questa suscita in particolare l'interesse di molti matematici italiani fra il XIX ed il XX secolo (Cremona, Guccia, Montesano, Gerbaldi – che ad essa dedica un intero volume), nell'ambito tipico della "scuola italiana di geometria algebrica", e gli studi di geometria proiettiva. La superficie è naturalmente presente in molte ricerche, trattati e testi divulgativi di geometria proiettiva e topologia (Hilbert, Apéry, Petit) lungo tutto il novecento, in particolare riguardo alla sua qualità di immagine del piano proiettivo (eccezion fatta per i punti cuspidali).
Essa gode anche di una singolare celebrità letteraria, grazie all'opera di Leonardo Sinisgalli, che la descrive in un racconto breve del *Furor Mathematicus*, ribattezzandola *Carciopholus Romanus*.

Bibliografia

F. Apéry, Le vingt-quatrième problème de Hilbert, *L'Ouvert*, 38, 1985, pp. 1-24.
A. Brambilla, Intorno alla superficie di Steiner, *Rendiconto della Regia Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, 4, 1898, pp. 19-22.
A. Cayley, Note sur la surface du quatrième ordre de Steiner, *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, 64, 1865, pp. 172-174.
L. Cremona, Sur la surface du quatrième ordre qui a la propriété d'être coupée suivant deux coniques par chacun de ses plans tangents, *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, 63, 1864, pp. 315-328.
L. Cremona, Rappresentazione della superficie di Steiner e delle superficie gobbe di terzo grado sopra un

piano, *Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere*, 4, 1867, pp. 15-23.
L. Cremona, Mémoire de géométrie pure sur les surfaces du troisième ordre, *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, 68, 1868, pp. 1-133 (si veda in particolare il par. 77, p. 48-49).
F. Fabbris, *Un carciofo in mostra. Sinisgalli e la superficie romana di Steiner*, Fondazione Leonardo Sinisgalli, Montemurro, 2019.
M. Frégier, Théorèmes nouveaux sur les lignes et surfaces du second ordre, *Annales de mathématiques pures et appliquées*, 6, 1815-1816, pp. 229-241.
F. Gerbaldi, *La superficie di Steiner studiata sulla sua rappresentazione analitica mediante le forme ternarie quadratiche*, Stamperia Reale di I. Vigliardi, Torino, 1881.
G. B. Guccia, Sulle superficie algebriche le cui sezioni piane sono curve unicursali, *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*, 1, 1887, pp. 165-168.
D. Hilbert, S. Cohn-Vossen, *Anschauliche Geometrie*, Springer, Berlin, 1932 (si vedano in particolare le pp. 267-273).
G. Koenigs, Le lieu des pôles d'un plan fixe par rapport aux coniques tracées sur une surface de Steiner est une autre surface de Steiner, *Bulletin de la Société Mathématique de France*, 16, 1888, pp. 15-19.
L. Kollros, *Jakob Steiner*, Birkhäuser, Basel, 1947.
E. E. Kummer, Über die Flächen vierten Grades, auf welchen Schaaren von Kegelschnitten liegen, *Monatsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 1865, pp. 324-336.
E. Lacour, Sur la surface de Steiner, *Nouvelles annales de mathématiques*, 17 (S. 3), 1898, pp. 437-445.
S. Lie, Contribution à la théorie de la surface Steinerienne, *Archiv für Mathematik og Naturvidenskab*, 3, 1878, pp. 84-92.
D. Montesano, La superficie romana di Steiner, *Rendiconto della Regia Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli*, 5 (Serie 3), 1899, p. 88-98.
J. P. Petit, Les différents visages du plan projectif, *Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public*, 404, 1996, pp. 347-362.
D. E. Rowe, *Klein, Lie, and their early Work on Quartic Surfaces*, in A. Cogliati (a cura di): Serva di due padroni. Saggi di storia della matematica in onore di Umberto Bottazzini, Egea, Milano, 2018, pp. 171-198.
L. Sinisgalli, *Furor Mathematicus*, G. I. Bischi (a cura di), Mondadori, Milano, 2018.
J. Steiner, 1882, *Gesammelte Werke*, K. Weierstrass (a cura di), Reimer, Berlin, 1882 (si vedano in particolare gli appunti postumi: *Zwei specielle Flächen vierter Ordnung*, vol.2, pp. 723- 724, e la nota di Weierstrass che li accompagna, pp. 741-742).
J. P. Sydler, Aperçus sur la vie et l'œuvre de Jakob Steiner, *L'Enseignement mathématique*, 11, 1965, pp. 240-257
K. Weierstrass, Bemerkung, *Monatsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 1865, pp. 337-338.

Fogli dispersi o scelta consapevole? Ipotesi per un inedito manoscritto persiano di meccanica

GIUSEPPINA FERRIELLO
(Giuseppina.ferriello@virgilio.it)

A circa trent'anni dal primo rinvenimento, i codici persiani della Meccanica continuano a fornire elementi utili per la lettura critica in chiave storica dell'opera di Erone e degli interessi da essa suscitati presso studiosi ed operatori.
Soltanto apparentemente gli esemplari esaminati sono uguali. Infatti, essi appartengono ad epoche diverse e ciascuno è caratterizzato da tratti tipici significativi nel testo e nelle immagini,
Pur nell'anonimato dei copisti, ogni manoscritto è un testimone unico e irripetibile ed ha una propria importanza nella lettura storico-critica dell'opera di Erone; nell'insieme, infatti, i codici delineano un mosaico complessivo molto espressivo.
In assenza di datazioni plausibili, per l'approfondimento che consenta di ipotizzare una sequenza cronologica, per ciascun testimone viene sperimentata una metodologia di indagine che utilizza il confronto fra gli apparati linguistici e fra gli apparati grafici, che sono parte integrante e di completamento reciproco; vengono approfonditi, inoltre, anche i vuoti e le lacune, che in alcuni esemplari non sono meno eloquenti ed importanti del testo.

Bibliografia

G. Ferriello, *Il sapere tecnico-scientifico fra Iran e Occidente una ricerca nelle fonti*, Tesi Ph. D. Studi Iranici, I. U. O., Napoli, a.a. 1997-1998.
G. Ferriello, The Lifter of heavy bodies of Heron of Alexandria in the Iranian world, *Nuncius,* 20, 2005, pp. 327-345.
G. Ferriello, *La diffusione della Meccanica di Erone in ambito Iranico*. In P. Caye, R. Nanni, P. D. Napolitani (a cura di), Scienze e Rappresentazioni, Olschki, , Firenze, 2016, pp. 69-87.
G. Ferriello, M. Gatto, R. Gatto, *The Baroulkos and the Mechanics of Heron,* Olschki, Firenze , 2016.
M. Nateg J. N. Karimi, An Investigation on the Originality of the Persian Manuscripts on Lifting Heavy Weights. *Tarikh-e Elm, Iranian Journal for the History of Science*, **12**, 2014, pp. 95-113.
G. Ferriello, *Il contributo delle fonti persiane per un inquadramento storico.* In G. Ferriello, V. Russo Spena (a cura di), Il Genio di Leonardo da Vinci, il contributo di nuove fonti alla lettura della sua opera. Giornata della Ricerca italiana nel Mondo, Tehrān, 12 aprile 2019.
G. Ferriello, *Antichi testi di Meccanica, nuovi ritrovamenti, la Majmu'a (raccolta) n° 197 di Tehrān*. In: S. S. d'Agostino, F.R. d'Ambrosio (a cura di), *Atti 8° Convegno Nazionale «History of Engineering/Storia dell'Ingegneria»*, Proceedings of the 4th International Conference, vol. I, Cuzzolino, Napoli, 2020.

Il carteggio tra Silvestro Gherardi (1802-1879) e Emil Wohlwill (1835-1912): una lettura critica dei documenti del processo a Galileo

ALESSANDRA FIOCCA
(Università di Ferrara)

Nel 1870, Silvestro Gherardi (1802-1879), fisico e storico della matematica, pubblicò l'articolo: *Il processo Galileo riveduto sopra documenti di nuova fonte*. Quello stesso anno, Emil Wohlwill (1835-1912), ingegnere elettrochimico tedesco, uno dei più autorevoli studiosi di Galileo, insieme ad Antonio Favaro (1847-1922), della fine del diciannovesimo secolo, pubblicò *Der Inquisitionprocess des Galileo Galilei Eine Prüfung seine rechtlichen Grundlage nach den Akten der Römischen Inquisition*. Nonostante non si conoscessero, e nessuno dei due avesse avuto notizia del lavoro dell'altro, i due studiosi pervennero alla stessa conclusione per quanto riguarda l'autenticità di alcuni documenti del processo a Galileo. La corrispondenza tra Gherardi e Wohlwill, conservata nella Biblioteca Civica di Lugo (Ra), città natale di Gherardi, consta di diciannove lettere di Wohlwill e di alcune minute di Gherardi. Argomento principale della corrispondenza sono due "decreta" che secondo i due autori, non potevano ritenersi autentici. Grazie alle informazioni ricevute da Gherardi, che nel 1849 aveva avuto accesso all'Archivio del Sant'Officio, in un successivo lavoro del 1879, Wohlwill portò elementi nuovi a sostegno della tesi della falsificazione (*Der Original-Wortlaut des päpstlichen Urtheils gegen Galilei*). Un esame critico estremamente attento ai particolari caratterizza la lettura dei documenti da parte di Wohlwill, come attestano le lettere a Gherardi che permettono di fare ulteriore luce su questa pagina della storiografia galileiana.

Bibliografia

S. Gherardi: Il processo Galileo riveduto sopra documenti di nuova fonte, *Rivista Europea*, 3, 1870.
E. Wohlwill, *Der Inquisitionsprocess des Galileo Galilei. Eine Prüfung seiner rechtlichen Grundlage nach den Acten der Römischen Inquisition*, R. Oppenheim, Berlin, 1870.
E. Wohlwill, Der Original-Wortlaut des päpstlichen Urtheils gegen Galilei, *Historische-literarische Abtheilung der Zeitschrift für Mathematik und Physik*, 24, 1879, pp. 1-26.
A. Del Centina, A. Fiocca, Il processo Galileo e la Repubblica Romana del 1849, *Galilæana*, 12, 2015, pp. 79-119.
A. Fiocca, The Silvestro Gherardi and Émil Wohlwill Correspondence (1872-1879). In *Gherardi's Manuscripts in the Fabrizio Trisi Library of Lugo*. In *The Science and Myth of Galileo between the 17th and 19th Centuries in Europe*, in corso di stampa.

La parabola cartesiana e la soluzione data da Descartes dell'equazione di sesto grado nella sua "Géométrie"

MASSIMO GALUZZI
(Università di Milano)

La considerazione della parabola cartesiana percorre l'intero testo della *Géométrie* di Descartes, tanto che ci sono anche autori che le hanno assegnato un ruolo strutturale: si veda per esempio (Bos, 1992) e la notevole recente "rivisitazione" di Herreman (2016). Dato lo stile molto particolare del testo cartesiano è difficile, almeno per me, rilevare una struttura molto specifica: si veda il classico saggio (Descotes, 2005) e mi si permetta di citare anche (Galuzzi, 2019).

Ma è interessante notare, nella soluzione dell'equazione di sesto grado mediante la parabola cartesiana, come Descartes abbia in qualche modo nascosto alcune peculiarità che, se evidenziate, danno luogo ad un notevole consenso sull'interpretazione di Descotes citata nella nota 2.

Bibliografia

M. Beretta, F. Mondella, M.T. Monti (a cura di), *Per una storia critica della scienza*. Cisalpino, Milano, 1996.
H. J. M. Bos, Descartes, Pappus' problem and the Cartesian Parabola: a conjecture. In: Harman and Shapiro, pp. 71–96. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1992.
A. Cousson, (a cura di), *Passions géométriques. Mélanges en l'honneur de Dominique Descotes*, Honoré Champion Éditeur, Paris, 2019.
D. Descotes, Aspects littéraires de la *Géométrie* de Descartes. *Archives internationales d'histoire des sciences*, 55, 2005, pp. 163–191.
M. Galuzzi, La soluzione dell'equazione di sesto grado nella *Géométrie* di Descartes. In: M. Beretta *et al*. 1996, pp. 315-330.
M. Galuzzi, Quelques réflexions sur le style de la *Géométrie* de Descartes. In: Cousson, 2019.
P.M. Harman, A.E. Shapiro (a cura di), *The investigation of difficult things*. Essays on Newton and the history of exact sciences in honour of D. T.Whiteside, Cambridge University Press, Cambridge, 1992.
A. Herreman, L'introduction des courbes algébriques par Descartes: genèse et inauguration. Complément à la conjecture de H. Bos sur le rôle historique du problème de Pappus. *Revue d' Histoire de Mathématiques*, 22, 2016, pp. 97–137.

Riflessioni metodologiche nell'opera di Persico. L'influenza del Centro di Studi Metodologici e dell'ambiente torinese

LIVIA GIACARDI
Dipartimento di Matematica-Università di Torino
livia.giacardi@unito.it

Enrico Persico si laurea in fisica presso Università di Roma il 22 novembre 1921 con una tesi assegnatagli da Orso Mario Corbino, direttore dell'Istituto di fisica. Nel 1926 partecipa al primo concorso bandito in Italia per la cattedra di Fisica teorica e risulta secondo, dopo Enrico Fermi e davanti ad Aldo Pontremoli, nella terna vincitrice. L'anno seguente è chiamato dall'Università di Firenze e inizia così quella che, scrivendo all'amico Francesco Tricomi, chiamava scherzosamente «la marcia verso il polo»: da Roma a Firenze, a Torino, a Québec per ritornare infine a Roma.

Il tema metodologico nell'opera di Persico e quello dei suoi rapporti con il Centro di Studi Metodologici (CSM) di Torino presenta molte connessioni con tutti gli altri aspetti della vita e della ricerca scientifica del fisico romano. Il Centro di Studi Metodologici (CSM) nasce a Torino, nell'estate del 1945, dagli incontri privati di un gruppo di amici, N. Abbagnano, P. Buzano, E. Frola, P. Nuvoli, Geymonat e Persico stesso che, pur abbracciando discipline e scuole di pensiero diverse, erano animati da un obiettivo comune: lo scambio delle idee rispettive su questioni generali e particolari di metodo riguardanti le proprie discipline.

Per capire le ragioni che indussero Persico a farsi promotore del CSM, insieme con altri illustri studiosi, è importante guardare alla sua produzione scientifica anteriore. In essa si possono rintracciare infatti un forte interesse per gli aspetti storici, metodologici e didattici, che nasceva dal desiderio di fare chiarezza sul significato epistemologico della fisica moderna, esigenza questa strettamente collegata a quell'epoca con la sua attività di ricercatore e di docente.

Nel mio intervento si ricostruisce l'esperienza di Persico nel CSM, se ne rintracciano le radici nel periodo torinese anteriore alla fondazione del Centro, si individuano le ragioni del suo allontanamento, e si mette in luce l'eredità che tale esperienza ha lasciato sulla sua opera successiva nel campo della didattica della fisica e della divulgazione scientifica. La documentazione inedita, conservata in vari archivi italiani, offre una ricca messe di informazioni che getta nuova luce su questo risvolto dell'attività scientifica di Persico. In particolare, è illuminante la commemorazione inedita, fino ad ora sconosciuta, scritta da Ludovico Geymonat.

Archivi

Archivio Persico, Roma
Archivio Storico dell'Università, Torino
Archivio Geymonat, Milano
Fondo Terracini e Carte Terracini, Biblioteca matematica 'G. Peano', Torino

Bibliografia

E. Amaldi, F. Rasetti: Ricordo di Enrico Persico (9 agosto 1900 – 17 giugno 1969), *Giornale di Fisica*, 20, 1979, pp.235-260.

L. Giacardi: *Enrico Persico e il Centro di Studi Metodologici. Riflessioni metodologiche, ricerca scientifica e insegnamento*. In: V. Barone (a cura di), *Il valore della fisica. Enrico Persico nella cultura italiana del Novecento,* Accademia delle Scienze, Torino, (in stampa).

L. Giacardi: *Gli appunti di Ludovico Geymonat per la commemorazione di Enrico Persico*. in V. Barone (a cura di), *Il valore della fisica. Enrico Persico nella cultura italiana del Novecento*, Accademia delle Scienze, Torino, 2020, (in stampa).

L. Giacardi, C. S. Roero: L'eredità del Centro di Studi Metodologici di Torino, *Quaderni di Storia dell'Università di Torino*, 2, 1998, pp. 289-356.

La Filologia e il "cataclisma" dell'Antinomia di Russell

DOMENICO LENZI
(Università del Salento)

La Filologia ha come strumento principale l'analisi di testi storici, testi matematici compresi; onde si può dire che essa sia nata con la scrittura. E pensare che il più lontano documento scritto che si conosca è di tipo aritmetico. Precisamente, un perone di babbuino di circa 20-25 mila anni fa (cf. [3]). L'osso fu trovato nel 1960 a Ishango in Africa – al confine tra la Repubblica Democratica del Congo e l'Uganda – e attualmente è conservato nel il Museo di Scienze naturali di Bruxelles.

Su di esso si osserva l'esempio più semplice di alfabeto, che è costituito da un unico segno. Precisamente, una tacca che ripetuta più volte dà le parole di un primitivo linguaggio alfabetico, la cui semantica sembra essere di tipo proto-aritmetico: una tacca\una pecora (o forse un coniglio, o una gallina), un'altra tacca\un'altra pecora, una tacca ancora\una pecora ancora …

Ed è forse per questi prodromi preistorici della Filologia che spesso i matematici si sono improvvisati filologi e logici; soprattutto dopo lo sconvolgimento che all'inizio del secolo scorso produsse l'Antinomia di Russel, che ebbe come base il cantoriano concetto di Insieme.

Ma vediamola una delle tante formulazioni della definizione di insieme data da Cantor: "Per Insieme intendiamo ogni riunione, in un tutt'uno, di <u>determinati e ben distinti</u> oggetti della nostra intuizione e del nostro pensiero".

In proposito il logico-matematico A. Mostowski disse: "Non è escluso che lo stesso Cantor si rendesse conto che la sua nozione di insieme era vaga e poteva prestarsi a varie interpretazioni". Ma le cose stavano veramente così, o fu proprio una fragilità in ambito filologico dei matematici che rese possibile il subuglio prodotto da Russell? Lo sconvolgimento che questi produsse era giustificato, o fu conseguenza di una poco rispettosa attenzione ai canoni della Filologia?

Cantor con la sua definizione di insieme non fece altro che particolarizzare una nozione elementare, che generalmente si esprime con parole quali “raccolta”, “riunione”, “classe”, ecc. Infatti, egli richiedeva che i componenti della sua “raccolta” formassero “un tutt’uno” e fossero “determinati e ben distinti”; onde costituivano un nuovo oggetto “del nostro pensiero”. Perciò Cantor escludeva che la collezione di cui parlava potesse essere soggetta all’indeterminatezza del divenire: gli “oggetti” di un insieme dovevano essere considerati e dati nella loro completezza.
Ora, il fatto che per Cantor si possa usare il termine “insieme” solo dopo che siano stati fissati i suoi elementi esclude che un insieme possa pre-esistere a se stesso e quindi possa essere uno dei propri componenti. Perciò non è possibile parlare dell’“insieme di tutti gli Insiemi”, altrimenti questo sarebbe uno degli altri; mentre esso “nasce” dopo che tutti i suoi componenti sono stati dati. Ma nonostante l’ovvietà di tali considerazioni, vari studiosi nel corso dei tempi hanno cercato di convincere studenti incolpevoli dell’esistenza di insiemi che sono componenti di sé stessi, un fatto contestato anche in [2] (cf. pp. 29 e 30).
Tra l’altro, spesso si finisce col confondere “oggetti della nostra intuizione e del nostro pensiero”, come dice Cantor, con la loro rappresentazione linguistica.
Orbene, la funzione di un linguaggio è quella di denominare quegli “oggetti” e di esprimerne più agevolmente proprietà e relazioni che vanno analizzate con la massima attenzione. Questa semplice osservazione – in linea con la definizione cantoriana di insieme – se compresa, forse avrebbe potuto scongiurato il “cataclisma” prodotto da Russell nel 1902.

Bibliografia

L. Lombardo Radice, *Istituzioni di Algebra astratta*, Feltrinelli, Milano, 1965.
E. Nagel, J. R, Newman, *La prova di Gödel*, Boringhieri, Torino, 1961.
F. J. Swetz. Mathematical Treasure: Ishango Bone.
https://www.maa.org/press/periodicals/convergence/mathematical-treasure-ishango-bone

‘Per portare colà la voce dell’Italia’: *Le lettere di Castelnuovo e Pincherle a Volterra (1887-1940)*

ERIKA LUCIANO
Università di Torino
erika.luciano@unito.it

La figura di Vito Volterra è stata ampiamente al centro dell’interesse storiografico, negli ultimi anni, e la letteratura riguardante la traiettoria biografica e professionale del *Mister Italian Science* è oggi talmente ricca e articolata da indurre a pensare che non vi sia margine per ulteriori studi. L’analisi delle lettere di G. Castelnuovo e S. Pincherle a V. Volterra fuga questo timore.
Custodite presso l’Archivio storico dell’Accademia Nazionale dei Lincei queste corrispondenze si snodano su un arco temporale che spazia dal 1887 al 1940 e presentano molteplici elementi di interesse, sia dal punto di vista culturale, che da quello storico-matematico propriamente detto.
In primo luogo, esse restituiscono un’immagine a tutto tondo dell’attività organizzativa e politico-scientifica di Volterra, Castelnuovo e Pincherle nell’ambito delle istituzioni della ricerca, della scuola e dell’università italiane (Società Italiana per il Progresso delle Scienze, Accademia dei Lincei, IRC, UMI, ecc.), rendendo parallelamente ragione delle varie modalità con cui questi matematici declinarono il rapporto tra scienza, società e politica: la ‘terza missione’ di Roma, la riflessione sul ruolo degli intellettuali e degli scienziati nella Grande Guerra, la ristrutturazione della ricerca scientifica applicata dopo il 1918 e il suo coordinamento con quella dei paesi alleati, l’opposizione al fascismo, la collaborazione con il potere per la messa a punto di progetti culturali.
Un secondo elemento di interesse di questi carteggi è rappresentato dalla moltitudine di notizie che forniscono per ricostruire le relazioni internazionali di Volterra, Castelnuovo e Pincherle. Le loro esperienze come *visiting professors* all’estero, i soggiorni e viaggi di studio che li portarono a percorrere più volte l’Europa e le Americhe, i rapporti intessuti con i colleghi stranieri, l’organizzazione e la partecipazione dei matematici italiani ai Congressi Internazionali, in particolare a quelli di Parigi (1900), Roma (1908) e Bologna (1928), costituiscono un *leitmotif* dei loro scambi epistolari.

Queste lettere, infine, forniscono un'inedita prospettiva sulla vita e sull'attività di Castelnuovo, Pincherle e Volterra nel ventennio fascista, sulle loro missioni all'estero negli anni Trenta, oltre che sui destini delle celebri 'Scuole' italiane di Matematica e Fisica dopo l'emanazione delle leggi razziali.
In questa comunicazione ci proponiamo di offrire una sintesi degli aspetti di maggiore rilevanza e interesse storico-matematico di queste corrispondenze, di cui stiamo curando la pubblicazione in forma integrale nella collana *Materiali per la costruzione delle biografie dei matematici italiani dall'Unità* (Mimesis editore).

Bibliografia

J. Goodstein, *The Volterra Chronicles: The Life and Times of an Extraordinary Mathematician 1860-1940*, AMS, Providence, 2007.
G. Israel, A. Millán Gasca (a cura di), *The Biology of Numbers. The Correspondence of Vito Volterra on Mathematical Biology*, Birkhäuser, Basel, 2002.
E. Luciano (a cura di), *'Per portare colà la voce dell'Italia': le lettere di Pincherle e Castelnuovo a Volterra*, Mimesis, Milano, 2020.
A. Guerraggio, P. Nastasi, *Roma 1908: il congresso internazionale dei matematici*, Boringhieri, Torino, 2008.
A. Guerraggio, G. Paoloni, *Vito Volterra*, Franco Muzzio, Roma, 2008.
R. Tazzioli, L. Mazliak, *Mathematicians at war. Volterra and his French colleagues in World War I*, Birkhäuser, Basel, 2009.

Gino Fano: i contributi alla classificazione delle varietà a tre dimensioni

ERIKA LUCIANO, ELENA SCALAMBRO
(Università degli Studi di Torino)
erika.luciano@unito.it - elena.scalambro@unito.it

"I lavori di Fano sulle varietà a tre dimensioni costituiscono un insieme di grande importanza che sta certamente alla base di ogni successiva ricerca su questo difficile argomento": così scrive A. Terracini sulle pagine del Bollettino dell'UMI nel 1952, ricordando il maestro e collega Gino Fano appena scomparso.
Esponente di rilievo della Scuola italiana di geometria algebrica e allievo di C. Segre, G. Castelnuovo e F. Klein, Fano dedicò oltre quarant'anni allo studio delle varietà tridimesionali, svolgendo in questo campo una vera e propria opera di pioniere. Le sue ricerche, scaturite anche dal desiderio di fornire una risposta al problema di Lüroth in dimensione tre, costituiscono uno dei contributi più avanzati della geometria algebrica italiana nella prima metà del XX secolo.
Uno dei suoi apporti più importanti è costituito dall'introduzione di una particolare classe di varietà tridimensionali (oggi note come *Fano threefolds*) che, in termini moderni, sono varietà le cui classi anticanoniche sono ampie. L'approccio di Fano al tema, naturalmente diverso da quello attuale a causa della mancanza di strumenti algebrici e topologici avanzati, consiste nel considerare quelle varietà tridimensionali $V_3 \subseteq \mathbb{P}^N$ le cui curve-sezioni generali C si immergono canonicamente in $\mathbb{P}^{N-2}$. Tali varietà sono quelle del tipo $V_3^{2g-2} \subseteq \mathbb{P}^{g+1}$, dove $g = g(C)$ è il genere della curva C.
Pur non raggiungendo il pieno rigore, la trattazione di Fano, caratterizzata da uno studio approfondito dei casi particolari e da uno stile puramente sintetico, merita di essere presa in considerazione. L'obiettivo di questa comunicazione è dunque quello analizzare in prospettiva storico-critica la classificazione di queste particolari varietà, cui Fano perviene in base alla natura delle loro sezioni iperpiane. Ciò è particolarmente rilevante alla luce degli attuali risultati di classificazione di W.A. Iskovskih e J. Manin che, pur basandosi su strumenti coomologici avanzati, hanno tratto ispirazione dai lavori originali di Fano, *"ricchi di idee geometriche fantasiose"*.

Bibliografia

A. Brigaglia A. 2001. *The Creation and Persistence of National Schools: the Case of Italian Algebraic Geometry*. In: U. Bottazzini, A. Dahan-Dalmedico (a cura di), *Changing Images in Mathematics*, 2001, pp. 187-206.
A. Collino, A. Conte, A. Verra, On the life and scientific work of Gino Fano. *La Matematica nella Società nella Cultura*, 7, 2014, pp. 99-137.
G. Fano, Sulle varietà algebriche a tre dimensioni le cui sezioni iperpiane sono superficie di genere zero e bigenere uno, *Memorie della Società Italiana delle Scienze*, 24 (S. 3), 1938, pp. 41-66.

G. Fano, Nuove ricerche sulle varietà algebriche a tre dimensioni a curve-sezioni canoniche, *Commentationes Pontificia Academia Scientiarum*,1948, (S. 2), pp. 635-720.
L. Giacardi, *Gino Fano*. In: C. S. Roero (a cura di): *La facoltà di Scienze MFN di Torino*, 1999, pp. 548-554.
J.P, Murre, *On the work of Gino Fano on three-dimensional algebraic varieties*. In: A. Brigaglia *et alii* (a cura di): *Algebra e geometria (1860-1940): il contributo italiano*. *Supplemento ai Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*, 26 (S. 2), 1994, pp. 219-229.
A. Terracini, Gino Fano (1871-1952). *Bollettino dell'UMI*, 7 (S. 3), 1952, pp. 485-490.

Alcune corrispondenze inedite di Tommaso Perelli

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

Tommaso Perelli (1704-1783) fu allievo di Guido Grandi all'Università di Pisa, dove si laureò nel 1731. Nel 1735 Perelli si trasferì a Bologna, dove approfondì le proprie conoscenze matematiche, grazie ai contatti che ebbe con Eustachio e Gabriele Manfredi, Iacopo Bartolomeo Beccari ed Eustachio Zanotti. Apprese da Eustachio Manfredi l'astronomia pratica e l'applicazione della matematica alla regolazione delle acque, dal fratello Gabriele l'algebra, dal Beccari la pratica medica. Nel 1739 Perelli fu nominato lettore di astronomia nello studio pisano e direttore della nuova Specola, incarico che mantenne fino al 1779. La sua vasta e poliedrica cultura permise a Perelli di farsi apprezzare nell'ambiente erudito e di essere spesso interpellato come consulente in vari ambiti. Formatosi nella scuola idrostatica di Grandi e dei Manfredi, Perelli fu incaricato di numerose commissioni in materia di regolazione di acque, dentro e fuori dai confini del Granducato di Toscana. Perelli intrattenne rapporti epistolari con illustri scienziati e uomini di lettere italiani, tra i quali R. G. Boscovich, A. M. Lorgna, G. Fontana.
Sono in corso di studio numerose lettere, ancora inedite, inviate da Perelli all'intellettuale fiorentino Giuseppe Goretti. Tali lettere documentano l'intensa attività scientifica di Perelli nel periodo compreso tra il 1750 ed il 1765: tra gli eventi più rilevanti va menzionata la consulenza di Perelli come perito idraulico nel corso della visita alle acque del Bolognese negli anni 1761-62 e la bozza di un progetto per la costruzione di un nuovo osservatorio astronomico nella città di Firenze.

Bibliografia

D. Barsanti, La figura e l'opera di Tommaso Perelli (1704-83), matematico e professore di astronomia all'università di Pisa, *Bollettino storico pisano*, 57, 1988, pp. 39-83.
P. Frisi, *Lettera a monsignor Fabroni intorno agli studi di Tommaso Perelli*, Grazioli, Pisa, 1784.
M. G. Lugaresi, *Idrodinamica e idraulica. Le raccolte sul moto delle acque. La questione del Reno*, Tesi di Dottorato, Università di Ferrara, 2014.
L. Pignotti, *Elogio di Tommaso Perelli professore di astronomia all'Università di Pisa*, Pieraccini, Pisa, 1784.

Nuove prospettive storiche e fondazionali sulle diverse implementazioni del moto trazionale

PIETRO MILICI
(Université de Bretagne Occidentale)
p.milici@gmail.com

Alla fine del '700 le costruzioni geometriche giocano quello che (finora) sembra il loro ultimo ruolo fondazionale: per giustificare l'introduzione generale delle curve trascendenti si approfondisce un nuovo tipo di costruzioni che si presta alla soluzione del problema inverso della tangente, il *moto trazionale*. A partire dalla costruzione della trattrice ottenuta tirando l'estremità della catena di un orologio da taschino, Huygens approfondisce le cause del moto, evidenziando come la proprietà di base della costruzione sia che la catena rimanga tangente alla curva tracciata. Questo è per Huygens il principio fondamentale del moto trazionale e, opportunamente slegato da vincoli fisici ininfluenti, può considerarsi come un principio puramente geometrico.

Nonostante gli avanzamenti teorici e fondazionali (ad esempio per Leibniz le costruzioni trazionali costituiscono la controparte sintetica del calcolo infinitesimale), sono poche le costruzioni realmente ottenute trascinando un punto: un avanzamento si ha grazie a Perks e Poleni che, nella prima metà dell'800, migliorano il moto trazionale considerando al posto del peso trascinato una rotella che impone la direzione della curva da tracciare. Questo permette di concepire delle macchine non solo ideali ma funzionanti e abbastanza precise.
Oggigiorno si ritiene che il passaggio da "peso trascinato" a "ruota" sia soltanto un miglioramento tecnico del moto trazionale: l'obiettivo di questo intervento è mostrare che essi invece si fondano su dei principi differenti. Infatti, mentre il peso impone di minimizzare lo spostamento, la ruota impone direttamente che la propria direzione sia tangente alla curva tracciata. Anche se storicamente non evidenziato, questi principi portano a comportamenti differenti che coincidono solo nei casi più semplici.
Per quanto riguarda la paternità delle costruzioni "con la ruota", oggigiorno si ritiene che Perks e Poleni siano arrivati a soluzioni simili in maniera indipendente (sebbene l'idea fosse già presente in alcune note inedite di Huygens). Alcuni nuovi indizi sembrano invece suggerire che Poleni (studioso padovano stimato a livello internazionale) potesse conoscere le opere di Perks (poco noto matematico di provincia inglese, lontano dagli ambienti accademici). Questo particolare risulterebbe interessante per quanto riguarda l'evoluzione delle implementazioni del problema inverso della tangente in quanto Perks non era a conoscenza delle costruzioni col peso trascinato.

Bibliografia

H. J. M. Bos, Tractional motion and the legitimation of transcendental curves, *Centaurus*, 31, 1988, pp. 9-62.
D. Tournès, *La construction tractionnelle des équations différentielles*, Blanchard, Paris, 2009.

Le esperienze editoriali in ambito scientifico legate all'Università di Pisa

IOLANDA NAGLIATI

Un fattore interessante nello studio della storia della matematica a Pisa è costituito da varie attività editoriali legate alla sua Università che si sviluppano in particolare dalla metà del XVIII secolo.
In particolare, si possono seguire due ambiti significativi: la pubblicazione di periodici scientifici che furono diretta emanazione del corpo docente, e la stampa di opere a carattere matematico, originali o in traduzione.
Per quanto riguarda i periodici scientifici, l'esperienza del *Giornale dei letterati* nelle sue varie forme costituisce una delle più importanti in Italia per durata e consistenza, nonché una eccezione nel panorama delle riviste dell'epoca, legate ad imprese editoriali private o ad accademie. Propone elementi rilevanti anche per quanto riguarda la matematica, nel momento in cui la pubblicazione delle ricerche svolte avviene attraverso monografie stampate localmente, ma l'esigenza di nuove forme di comunicazione era molto sentita, per la difficoltà di far conoscere queste produzioni su vasta scala.
Le riviste seguono l'avvicendarsi dei docenti e il progressivo aumento degli insegnamenti nella trasformazione dall'organizzazione medievale alle forme moderne, e hanno un ruolo fondamentale nella riscoperta della figura di Galileo.
Attraverso i documenti (per la seconda metà del '700 è preziosa la corrispondenza del Provveditore Fabroni, iniziatore della prima serie del *Giornale* con studiosi quali Bernoulli e Condorcet) si delinea il ruolo della rivista negli scambi tra la comunità matematica pisana, e più in generale toscana, con gli studiosi italiani e stranieri.
In vari momenti il periodico consente anche ai docenti la rapida pubblicazione di testi dei loro corsi, ponendosi così in posizione intermedia verso il mercato editoriale, che a Pisa ha nell'università uno dei suoi principali elementi di forza fin dalla seconda metà del XVIII secolo. L'attività tipografica e editoriale è particolarmente rilevante durante il periodo di amministrazione francese (ad esempio con le traduzioni delle opere di Legendre e Biot) e prosegue in tutto il secolo XIX.

Bibliografia

U. Bottazzini, La Scuola matematica pisana (1860-1960), *Annali di storia delle Università italiane*, 14, CLUEB, Bologna, 2010, pp. 181-192.

I. Nagliati, *La matematica nei giornali toscani dell'Ottocento*. In: L. Pepe (a cura di) *Europa matematica e Risorgimento italiano*, 2012, pp. 199-208.
L. Pepe (a cura di), *Europa matematica e Risorgimento italiano*, CLUEB, Bologna, 2012.
Storia dell'Università di Pisa, a cura della Commissione rettorale per la storia dell'Università di Pisa, voll. 5, Pisa, ed Plus, 1993-2001.

I pannelli esplicativi del corso di Matematiche complementari

NICLA PALLADINO
Università di Perugia
nicla.palladino@unina.it

Dall'anno accademico 2018-19, l'insegnamento di Matematiche complementari del corso di laurea magistrale in Matematica (indirizzo Didattico generale) dell'Università di Perugia comprende la trattazione di alcuni argomenti riguardanti aspetti didattici della museologia applicata in ambito matematico. Agli studenti vengono presentati, nella prima parte, alcuni argomenti salienti della ricerca e sperimentazione nell'ambito della museologia in generale, focalizzando l'attenzione sulle funzioni del museo scientifico e dei musei storici e i ruoli del museo definiti dallo statuto dell'International Council of Museums. Gli studenti sono chiamati a collaborare attivamente e concretamente al corso con la produzione di pannelli esplicativi: è prevista un'attività (virtuale) di progettazione e realizzazione di allestimenti di mostre e sezioni di musei a carattere storico-matematico; di tali "ideali" mostre o sezioni, i cui materiali sono virtualmente reperibili dai siti web delle università italiane ed europee che hanno reso digitali i loro reperti storici, gli studenti devono materialmente elaborare dei pannelli esplicativi a carattere didattico o divulgativo. L'aspetto saliente e caratterizzante è l'utilizzo degli antichi modelli di superfici matematiche la cui costruzione ebbe la sua massima intensità tra la seconda metà dell'Ottocento e i primi anni '30 del Novecento. Per quanto riguarda l'Italia, questi antichi reperti vengono custoditi, prevalentemente, presso i Dipartimenti di matematica delle sedi universitarie che secoli fa li avevano acquistati, principalmente dalla ditta Brill-Shilling fondata nel 1877. Lo scopo del lavoro è provare a riutilizzare tali oggetti secondo nuove finalità didattiche in un allestimento museale di tipo storico-scientifico, ossia finalizzati ad essere contestualizzati in percorsi museali che abbiano finalità didattiche. I pannelli esplicativi risultano un fondamentale strumento per la comunicazione e la mediazione culturale e l'attività di produzione dei pannelli permette di rielaborare i concetti teorici che sono alla base di un allestimento museale il cui assetto prevede di realizzare appieno, nello specifico del corso, il ruolo didattico dei nuovi musei scientifici storici, tenendo ben presente anche gli altri due ruoli, ossia quello di conservazione del patrimonio e quello di ente dedito alla ricerca. Difatti, i pannelli sono deputati alla esemplificazione e delucidazione di concetti pertinenti alle scienze matematiche sottesi alle esposizioni organizzate secondo i criteri della tassonomia moderna. Si vuole qui presentare il prodotto di tali attività realizzate durante i due anni in cui il corso di Matematiche complementari è stato declinato secondo questi obiettivi, anche allo scopo di una rivalutazione della storia della matematica nella didattica e divulgazione della disciplina.

Bibliografia

M.R. Ghiara, R. Del Monte (a cura di), Museologia scientifica, Memorie. *Atti del XIX Congresso ANMS Strategie di comunicazione della scienza nei musei Napoli*, vol. 8, 2011.
F. Palladino, N. Palladino, Sulle raccolte museali italiane di modelli per le matematiche superiori, *NUNCIUS Annali dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze*, 16, 2001, pp. 781-790.
F. Palladino, N. Palladino, I modelli matematici costruiti per l'insegnamento delle matematiche superiori. Pure e applicate. *Ratio Mathematica*, 19, 2009, pp. 31-87.
Catalog mathematischer Modelle für den höheren mathematischen Unterricht von Martin Schilling, Leipzig 1911.

La formazione tecnico-scientifica e l'insegnamento della matematica nell'Aldini-Valeriani prima e dopo l'Unità

ELISA PATERGNANI
(Università di Ferrara)
ptrlse@unife.it

L'istituto tecnico industriale Aldini-Valeriani nacque a Bologna negli anni Quaranta del XIX secolo grazie al lascito testamentario di due importanti studiosi che si erano impegnati politicamente nel periodo napoleonico: Luigi Valeriani (1758-1828) e Giovanni Aldini (1762-1834).
Valeriani, economista e matematico, aveva rappresentato il dipartimento del Lamone al Gran Consiglio della Repubblica Cisalpina ed in seguito era stato professore di economia pubblica all'Università di Bologna; Aldini, fisico e scienziato conosciuto internazionalmente, nipote del celebre Luigi Galvani, aveva curato gli interessi bolognesi a Milano negli anni tra la Repubblica Cisalpina e il Regno d'Italia.
Valeriani dispose nel suo testamento (1828) l'edificazione a Bologna di una scuola di disegno applicata alle arti e ai mestieri meccanici. Aldini, dal canto suo, istituì erede il Comune di Bologna (1834) con l'incarico di attivare un gabinetto per insegnare agli artisti l'utilizzo delle principali macchine riguardanti le arti e i mestieri e la maniera di perfezionare le manifatture attraverso la chimica e la fisica applicata alle arti.
La messa in opera dei lasciti Aldini e Valeriani fu piuttosto laboriosa e le scuole cominciarono ad operare solo nel 1844. Con l'unità d'Italia la Valeriani fu mantenuta come scuola comunale serale e nel 1861, come scuola di disegno applicata alle arti industriali. L'insegnamento doveva applicarsi alle arti meccaniche ed idrauliche, alla stereotomia, alla carpenteria, alla fonderia, alla lavorazione di lastre e bande metalliche, ed in genere alle arti delle costruzioni. I principi e i metodi andavano tratti dalla geometria elementare per ciò che riguardava il disegno lineare e dalla geometria descrittiva per ciò che era relativo ai corpi solidi e alla loro esatta e completa rappresentazione. Ancora dalla geometria descrittiva si dovevano ricavare i canoni per lo studio delle proiezioni, il tracciamento delle curve, le intersezioni delle superfici, la teoria delle ombre.
Nel 1863 venne riaperto anche il Gabinetto Aldini di fisica e di chimica. Mentre la strumentazione dell'Aldini continuava ad essere oggetto di interesse scientifico, anche per la costituenda Scuola di Ingegneria, la collocazione di questa scuola nel quadro dell'istruzione tecnica delineata dalla legge Casati restava problematica. Solo con la riforma degli studi tecnici del 1931-32 l'Aldini e la Valeriani ebbero la decisiva trasformazione in Istituto tecnico industriale per periti industriali, che si estese poi all'elettromeccanica.

Bibliografia

R. Curti, *Istruzione tecnica e formazione delle maestranze. Cent'anni di vita dell'Aldini-Valeriani di Bologna*, 1830-1930. In: R. Finzi (a cura di), *Storia d'Italia. Le regioni dall'Unità a oggi. L'Emilia Romana*, Einaudi, Torino, 1997, pp. 787-812.
R. Curti, M. Grandi (a cura di), *Imparare la macchina. Industria e scuola tecnica a Bologna*, Compositori, Bologna, 1998.
E. Patergnani, L. Pepe, *Insegnamenti matematici e istruzione tecnica. Le Legazioni pontificie e le Marche dagli antichi Stati alla Legge Casati.* I : L. Bellatalla, G. Genovesi, E. Marescotti (a cura di), *La scuola nell'Italia unita: 150 anni di storia*, Cleup, Padova, 2012, pp. 147-158.
L. Pepe, *Insegnare matematica. Storia degli insegnamenti matematici in Italia*, Clueb, Bologna, 2016.
R. Scoth, *La matematica negli istituti tecnici. Analisi storica dei programmi d'insegnamento (1859-1891)*, Cagliari, Centro di Ricerca e Sperimentazione dell'Educazione Matematica, 2010.

Parigi, 1860: il teorema fondamentale della teoria delle superfici

RACHELE RIVIS
(Università di Milano)

Nel 1859 l'Accademia delle Scienze di Parigi indisse un premio portando al centro dell'interesse della comunità scientifica il problema dell'applicabilità, ovvero determinare tutte le superfici che, a meno di un'isometria, hanno lo stesso elemento lineare. Già Gauss, nella sua celebre memoria *Disquisitiones Generales circa Superficies Curvas* (1827), ricavò il *Theorema Egregium*, una condizione necessaria per l'applicabilità di una superficie sopra un'altra. Qui ottenne inoltre l'espressione della curvatura gaussiana in termini dei

coefficienti della prima e della seconda forma fondamentale che costituisce quindi il primo legame fra i sei coefficienti. Si devono aspettare però trent'anni anni, prima che si compiano ulteriori passi verso altre equazioni di questo tipo. Esse arrivarono nel 1860 quando vennero premiati i lavori presentati al concorso dell'Accademia. Il vincitore fu Edmond Bour, giovane matematico ventottenne dalla carriera promettente. In una corposa memoria [Bour, 1862] giunse a due condizioni, oggi note come *equazioni di Mainardi-Codazzi*, nel caso particolare, però, di superfici espresse in coordinate geodetiche, riuscendo ad integrarle per superfici di rotazione. Sempre qui, si trova anche il suo celebre teorema sulle superfici elicoidali. Ricevette una menzione d'onore anche il contributo di Delfino Codazzi [1882], all'epoca professore di matematica presso il liceo a Pavia: egli riuscì a ricavare in coordinate generiche due condizioni analoghe a quelle di Bour. Questo lavoro ispirò Pierre Ossian Bonnet, matematico ormai affermato nel campo della geometria differenziale, che pure aveva ricevuto una menzione d'onore per una memoria [Bonnet 1865, 1867] presentata allo stesso premio. In una nota aggiunta a [Bonnet 1867], alla luce dei risultati di Codazzi, giunse al teorema fondamentale della teoria delle superfici: una volta date sei grandezze fondamentali che soddisfano l'equazione di Gauss e le due equazioni di Mainardi-Codazzi, queste determinano univocamente una superficie a meno di movimenti rigidi nello spazio. È grazie a questo risultato generale che lo studio delle superfici può essere basato sui sei soli coefficienti delle due forme fondamentali.
L'obiettivo di questa comunicazione è, quindi, ripercorrere la genesi del teorema fondamentale soffermandosi in particolare sulle vicende attorno al Premio, evidenziando e confrontando i contributi apportati dai primi principali attori.

Bibliografia

E. Bour, Théorie de la déformation des surfaces, *Journal de l'École Impériale Polytechnique*, 22, 1862, pp. 1-148.
O. Bonnet, Mémoire sur la théorie des surfaces applicables sur une surface donnée, *Journal de l'Ècole Impériale Polytechnique*, 24, 1865, pp. 209-230.
O. Bonnet: Mémoire sur la théorie des surfaces applicables sur une surface donnée, *Journal de l'Ècole Impériale Polytechnique*, 25, 1867, pp. 1-151.
D. Codazzi: Mémoire relatif a l'application des surfaces les unes sur les autres. *Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences de l'Institut national de France*, 27, 1882, pp. 1-45.

Louis Dutens a Torino: progetto e realizzazione dell'Opera omnia di Leibniz

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

Attraverso un percorso storico nel quale i protagonisti sono Louis Dutens (1730-1812), il segretario del ministro inglese Lord Mountstuart alla corte sabauda, bibliotecari, giuristi, chimici, matematici, giornalisti, viaggiatori, accademici, storici, filologi, eruditi e collezionisti di antichità intendo presentare il progetto elaborato a Torino dell'*Opera omnia* di G.W. Leibniz e la sua realizzazione, con la stampa a Ginevra dei sei volumi nel 1768.
In particolare, dopo una breve premessa sui precedenti tentativi di raccolta e pubblicazione delle opere complete di Leibniz, intrapresi in Germania e in Svizzera nella prima metà del Settecento, mi soffermo sull'organizzazione posta in atto da Dutens per la sua edizione, in seguito ai viaggi compiuti in Europa. Grazie a fonti edite e inedite dell'epoca, ho ricostruito le relazioni stabilite dall'erudito francese con Lagrange e con d'Alembert che avrebbero dovuto collaborare alla curatela del terzo tomo, contenente gli scritti matematici, ma che poi, per varie ragioni, si sottrassero all'invito da lui rivolto.
Focalizzo poi l'attenzione sul ruolo che ebbero nella diffusione del Prospetto leibniziano di Dutens le *Novelle Letterarie* di Firenze, dove comparvero in tredici puntate, fra l'8 marzo 1765 e il 14 giugno 1765, le lettere inviate da Torino al giornalista Giovanni Lami. Infine concludo commentando i giudizi espressi da alcuni matematici e storici sull'edizione di Dutens, anche alla luce di quelle successive di C.I. Gerhardt e dell'Akademie Ausgabe.

Bibliografia

G. Lami (a cura di), *Novelle Letterarie pubblicate in Firenze*, 26, 1765.
P. Bovet, *Louis Bourguet, son projet d'édition* des oeuvres de Leibniz. In : *Comptes rendus du II Congrès International de Philosophie,* Genève, Sept. 1904, pp. 252-263.

A. Heinekamp, *Louis Dutens und seine Ausgabe der Opera omnia von Leibniz*. In Albert Heinekamp (a cura di): *Beiträge zur Wirkungs-und Rezeptionsgeschichte von Gottfried Wilhelm Leibniz*, *Studia Leibnitiana Supplementa*, 26, 1986, pp. 1-28.

L. Isely: Leibniz et Bourguet. Correspondance scientifique et philosophique (1707-1716), *Bull. Soc.Neuchâteloise Sc. Nat.*, 32, 1904, pp. 173-214.

C. S. Roero, The *Novelle Letterarie pubblicate in Firenze* 1740-1792 and the circulation of mathematics in Italy and abroad. (in corso di stampa).

C. S. Roero, *La matematica di Leibniz nei giornali letterari del Settecento*. In: R. Palaia (a cura di): *Leibniz in Italia,* Olschki, Firenze, (in corso di stampa).

C. S. Roero, *Dutens'relationships with mathematicians for an important purpose: the 3rd volume of Leibniz's Opera Omnia*. Proceedings of Symposium *Editing Leibniz in Turin. Louis Dutens'1768 Grand Edition 250 years after* (Turin December 2018), (in corso di stampa).

Dall'internazionalizzazione all'autarchia: la matematica a Roma tra le due guerre mondiali.

ENRICO ROGORA
(Università di Roma)

Accade spesso, nella storia della matematica, che l'apprezzamento dell'importanza di un contributo per lo sviluppo di una teoria dipenda dal contesto entro cui tale contributo viene considerato.
Questo dipende talvolta dal desiderio di promuovere interessi personali o di scuola ma può anche essere dovuto a diversi punti di vista teorici, che vale la pena approfondire.
Analizzo da questa prospettiva una rivendicazione di priorità di Lebesgue nei confronti di Tonelli, contenuta in una lettera a Volterra e traggo spunto da questa analisi per indagare la preistoria del metodo diretto, considerando i contributi che hanno preceduto i classici lavori di Tonelli.

Bibliografia

O. Bolza, *Lectures on the calculus of variations*, Chicago University Press, Chicago, 1904.
G. Buttazzo, M. Giaquinta, S. Hildebrandt, *One dimensional Variational problems*, Clarendon Press, Oxford, 1998.
E. Giusti, *Metodi diretti nel calcolo delle variazioni*, Unione Matematica Italiana, 1984.
E. Goursat, Sur quelques fonctions de lignes semi-continues', *Bulletin de la Société Mathématique de France*, 43, 1915, pp. 118-130.
H. Lebesgue 1900, Sur le minimum de certaines intégrales, *Comptes rendus hebdomandaires des séances de l'Académie des sciences*, 1900, pp. 935--936.
H. Lebesgue, Intégrale, Longueur, Aire, *Annali di Matematica pura ed applicata*, 7 (Serie III), 1902, pp. 231–359.
H. Lebesgue, En marge du calcul des variations. *Monographies de l'Einseignement mathématique*, N. 12, Imprimerie Kundig, Genève, 1963.
W. F. Osgood, On a Fundamental Property of a Minimum in the Calculus of Variations and the Proof of a Theorem of Weierstrass's, *Transactions of the American Mathematical Society*, 2, 1901, pp. 273–295.
L. Tonelli, Sul calcolo delle variazioni, *Atti ICM*, Zanichelli, Bologna, 1928.
L. Tonelli, Il Calcolo delle Variazioni secondo la scuola italiana e i suoi più recenti risultati. In *Atti del primo congresso dell'Unione Matematica Italiana*, Firenze 1-2-3 aprile 1937, Zanichelli, Bologna, 1938, pp. 26--39.
L. Tonelli, L'analisi funzionale nel calcolo delle variazioni, *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa, Classe di Scienze*, 9 (Serie II), 1940, pp. 289–302.
V. Volterra, J. Pérès, *Théorie générale des fonctionnelles. I: Généralités sur les fonctionnelles, théorie des équations intégrales*, Gauthier -Villars, Paris, 1936.

Matematica e Matematici nella Scuola Normale di Scienze a Pavia

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

Nel 1875 fu istituito a Pavia un Consorzio Universitario formato da enti culturali e dalle istituzioni locali con lo scopo di sostenere l'università, promuovendo, in particolare, la Scuola normale annessa alla Facoltà di Scienze. I matematici presenti in università si spesero molto nel tentativo di far decollare la Scuola avendo in mente il modello pisano come obiettivo da raggiungere. In questa comunicazione intendo dar conto dell'impegno che, a vario titolo, Casorati, Beltrami e soprattutto Bertini profusero per la Scuola; del ruolo giocato dai professori interni che si alternarono nella gestione delle Conferenze normalistiche per promuovere una cultura matematica di alto livello. Inoltre, il "Quaderno delle conferenze normalistiche" in matematica, introdotto da Giacinto Morera quando era professore interno, permette di seguire i temi assegnati agli studenti per la loro preparazione individuale, finalizzata non solo a formare validi insegnanti nei licei ma anche a far muovere i primi passi nella ricerca ai giovani più promettenti.

Bibliografia

D. Menozzi, M. Rosa (a cura di), *La Storia della Scuola Normale Superiore di Pisa in una prospettiva comparativa*, Edizioni della Normale, Pisa, 2008.
L. Pepe, Matematica e matematici nella Scuola Normale di Pisa 1862-1918, *Annali delle Università Italiane*, 15, 2011, pp. 67-80.
R. Rosso, *La Facoltà di Scienze: La matematica*. In: *Almum Studium Papiensem*. Volume 2. *Dall'età austriaca alla nuova Italia*. Tomo II, D. Mantovani (a cura di), Cisalpino, Milano, 2017, pp. 1335-1346.
R. Rosso, S. Valena, Un episodio nella carriera giovanile di Tullio Levi Civita. I, *L'Insegnamento della Matematica e delle Scienze Integrate*, 40B, 2017, pp. 421-438.
R. Rosso, S. Valena, Un episodio nella carriera giovanile di Tullio Levi Civita. II, *L'Insegnamento della Matematica e delle Scienze Integrate*, 41B, 2018, pp. 9-28, 2018.

Nascosti dietro un'arte: un percorso interdisciplinare tra la storia della matematica e l'arte moderna

MATTEO TORRE
(Liceo Scientifico "L. B. Alberti" – Valenza)

Lo storico dell'arte Ernst Gombich scriveva perentoriamente: "*L'arte è del tutto diversa dalla scienza*", giustificando tale affermazione con motivazioni che fanno sorridere gli scienziati: "*È difficile dire che l'arte progredisce nel modo in cui progredisce la scienza, poiché ogni scoperta* [artistica] *in una nuova direzione crea una nuova difficoltà altrove*".

Appare chiaro che Gombich non aveva dimestichezza con il metodo scientifico: il *modus operandi* degli scienziati si basa proprio sul fatto che ogni nuova scoperta introduce una contraddizione nelle conoscenze precedenti, e apre la strada a nuovi filone d'indagine. Guardando alla storia e all'archeologia, l'intreccio tra arte e scienza appare inestricabile ed evidente.

Nell'a.s. 2019-2020 ho sviluppato un percorso interdisciplinare in una classe V Liceo Scientifico dell'Istituto L. B. Alberti di Valenza (AL) su argomenti inerenti l'arte contemporanea e la storia della matematica. L'idea centrale del percorso è che Scienza e Arte hanno il comune obiettivo di andare oltre la realtà che ogni giorno appare davanti ai nostri occhi, unite da quella specifica creatività analizzata da Paul Feyerabend nelle sue opere, e la suggestione ultima quella di coinvolgere cognizione ed emozione, per condurre gli studenti lungo sentieri esplorativi inusuali e non rintracciabili nei manuali scolastici.

I protagonisti principali del percorso interdisciplinare sono due personaggi insoliti: Paul Erdös e Bansky. Il primo è stato un matematico tra i più prolifici ed eccentrici della storia che ha rivoluzionato il nostro modo di pensare ai grafi al punto da poter essere considerato il "padre putativo" dei social; il secondo è un artista tra i più satirici, sovversivi e influenti di quelli presenti nel panorama mondiale che ha saputo usare l'arte come potente strumento di denuncia delle incongruenze della società contemporanea. Cosa hanno in comune i due protagonisti? Apparentemente nulla, in realtà entrambi hanno usato e amato due arti (la matematica e la pittura)

per far crescere la società e nascosti dietro all'arte hanno provato a rendere migliore l'uomo contemporaneo svincolandolo dai problemi materiali ed elevando la sua attenzione verso problemi più profondi.
Gli studenti hanno conosciuto e approfondito la vita e le principali idee dei due protagonisti, tracciando un parallelo inaspettato tra due personaggi apparentemente distanti in tutti che li ha favorevolmente impressionati contribuendo a sviluppare in essi una visione "complessa" (ovvero completa) della cultura superando l'atavica (ma ancora troppo radicata) dicotomia tra le *Due Culture*. La consapevolezza che la funzione didattica non può più essere centrata sull'insegnamento di separate porzioni di conoscenze, ma sulla costruzione della capacità di apprendere e di imparare a imparare, gli studenti hanno iniziato ad apprendere e utilizzare gli strumenti per governare tale complessità, aiutando il contesto scuola a superare l'idea classica e tradizionale di percorsi disciplinari svolti esclusivamente in maniera cronologica e statica.

Bibliografia

K. Cruciata, *L'arte di Banksy: una critica al "sistema" contemporaneo,* Narcissus.me, 2014.
P. Hoffman, *L'uomo che amava solo i numeri,* Mondadori, 1999.
C. P. Snow, *Le due culture,* Feltrinelli, 1977.

La bellezza in Matematica: alcune note storiche

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

"*È così che la bellezza dà prova di sé in matematica come nelle altre scienze, come nelle arti, come nella vita e come nella natura. A volte paragonabili a quelle della musica pura, della grande pittura o della poesia, le emozioni che la matematica suscita sono il più delle volte di una natura diversa che difficilmente si può comprendere se non se ne è percepita in sé l'illuminazione.*
La bellezza della matematica non garantisce, ovviamente, né la sua verità né la sua utilità. Ma fornisce ad alcuni la possibilità di vivere ore incomparabili, ad altri la certezza che la matematica continuerà ad essere praticata per il maggior beneficio di tutti e la maggiore gloria dell'avventura umana da uomini che non sperano per sé stessi alcun profitto materiale".
Questa citazione è tratta da *La Beauté en Mathématiques*, un articolo di François Le Lionnais che fa parte della sezione *Les Mathématiques, la beauté, l'esthétique et les beaux-arts* del volume *Les grands courants de la pensée mathématique* (1948).
François Le Lionnais è un punto isolato nella vita culturale dello scorso secolo. Impossibile etichettarlo o imbrigliarlo in una sola categoria: erudito dalla cultura poliedrica, fondatore con Raymond Queneau dell'Oulipo, pur non essendo né un matematico né un letterato di professione ma solo "un epicureo appassionato", come egli stesso amava definirsi, nell'arco della sua vita ha indirizzato i suoi interessi verso la teorizzazione della cosiddetta letteratura potenziale.
La sua opera più nota, *Les grands courants de la pensée mathématique*, è un lavoro sullo stato dell'arte, sugli sviluppi delle ricerche in matematica e le sue influenze in altri ambiti del sapere. L'idea iniziale di Le Lionnais era quella di realizzare un libro di livello abbastanza elementare costituito da una cinquantina di articoli, tre quarti dei quali scritti da grandi matematici di fama internazionale e i rimanenti da non matematici. Nonostante a causa della Seconda Guerra Mondiale siano venute meno le collaborazioni di matematici del calibro di David Hilbert, Godfrey Harold Hardy, Waclaw Franciszek Sierpiński e George David Birkhoff, Le Lionnais riesce comunque nell'intento non banale di coinvolgere e coordinare i più grandi matematici francesi di quel periodo, tra i quali Émile Borel, Élie Cartan, il suo amico Maurice Fréchet e i Bourbakisti André Weil e Jean Dieudonné. Alla realizzazione di quest'opera contribuisce lo stesso Le Lionnais con un saggio sulla bellezza matematica. Nella nota introduttiva l'autore risponde a chi vuol ridurre il rapporto tra Matematica ed Arte solo alle proporzioni, ai numeri. Tiene a puntualizzare: "*In matematica esiste una bellezza che non deve essere confusa*

con il possibile apporto della matematica alla bellezza delle opere d'arte. L'estetica della matematica deve essere distinta dalle applicazioni della matematica all'estetica".
Lo scopo di questo mio intervento è quello di esaminare anche dal punto di vista storico alcune diverse posizioni su tale soggetto partendo dalla concezione di François Le Lionnais.

Bibliografia

G.T. Bagni, Matematica e bellezza, bellezza della Matematica, *Rivista di Matematica dell'Università di Parma*, 6, 2000, pp. 51-61.
V. Blåsjö, A definition of mathematical beauty and its history, *Journal of Humanistic Mathematics*, 2, 2012, pp. 93-108.
N. Bourbaki, The Architecture of Mathematics, *The American Mathematical Monthly*, 57, 1950, pp. 221-232.
C. Cellucci, Mathematical Beauty, Understanding and Discovery, *Foundations of Science*, 20, 2015, pp. 339-355.
M. Emmr, *La perfezione visibile. Matematica e Arte*, Theoria, Roma-Napoli, 1991.
F. Le Lionnais (a cura di): *Les Grands Courants de la pensée mathématique*, Cahiers du Sud, Marseille, 1948.
V. Rani Satyam: The Importance of Surprise in Mathematical Beauty, *Journal of Humanistic Mathematics*, 6, 2016, pp. 196-210.
G.-C. Rota: The phenomenology of mathematical beauty. *Synthese*, 111, 1997, pp. 171-182.
O. Salon : *Le Disparate, François Le Lionnais. Tentative de recollement d'un puzzle biographique*, Othello, Paris, 2016.
N. Sinclair : Aesthetic considerations in mathematics, *Journal of Humanistic Mathematics*, 1, 2011, pp. 2-32.
A. Weil, *La fredda bellezza. Dalla metafisica alla matematica*, Castelvecchi, Roma, 2014.

Dal passato per il presente… verso il futuro

VERENA ZUDINI
(Università di Trieste)
vzudini@units.it

Wer kein Integral auflösen kann
oder keine Experimentaltechnik beherrscht,
sollte heute überhaupt
nicht über seelische Fragen reden dürfen.
(Robert Musil, *Die Schwärmer*, *Schauspiel*, 3. *Aufzug*)

La conoscenza della storia di una scienza comporta la profonda consapevolezza delle proprie origini e del cammino compiuto. La consapevolezza storica, a sua volta, permette una corretta contestualizzazione. Una corretta contestualizzazione può, in particolare, far comprendere come certi modelli didattici, oggi considerati superati o erronei, abbiano avuto in passato un senso e una utilità, aprendo così la via a una loro possibile rivalutazione e a un loro recupero nel presente. Allo stesso tempo, la consapevolezza storica permette di capire come altri modelli, proposti oggi come moderni o all'avanguardia, affondino le loro radici nel passato, che viene riconosciuto come germe di idee e concezioni attuali e come chiave fondamentale di comprensione del presente. Nel caso specifico della didattica della matematica, tale consapevolezza aiuta anche a guardare con occhi più attenti l'interazione dinamica tra teorie e modelli diversi che caratterizza lo stato attuale della disciplina e soprattutto in quali direzioni possa essere utile orientare la ricerca futura.

Dalla teoria alla pratica…

Con il *Leitmotiv* della frase di Robert Musil (che potremmo interpretare: chi non conosce gli integrali o non domina la tecnica sperimentale - e quindi non ha una cultura scientifica -, non può nemmeno parlare delle cose dell'anima - cioè non ha una cultura umanistica -, dunque è ignorante di ogni cosa), che riecheggia il celebre

passo di *Il Saggiatore* di Galileo (chi non conosce la matematica, non può comprendere l'universo), vedremo come tale citazione tragga il suo senso nel mondo della didattica di lingua tedesca di fine Ottocento-inizio Novecento. In tale ottica, il riferimento a Musil non sarà casuale, ma rimanderà a una delle figure che più hanno caratterizzato tale mondo: Ernst Mach, su cui Musil, l'autore di *Der Mann ohne Eigenschaften*, scrisse la sua *Dissertation* in Filosofia.
Il pensiero di Mach, fisico e fisiologo, filosofo, epistemologo e storico della scienza, ispiratore del "Circolo di Vienna", ha non solo inciso sulla metodologia della conoscenza, ma ha anche concorso a formare la cultura e la sensibilità moderne, di cui la "grande Vienna" degli inizi del Novecento costituisce lo specchio.
Secondo Mach, una volta costruita, la scienza va insegnata e divulgata: l'impegno di Mach per una didattica moderna e una divulgazione efficace del sapere a tutti i livelli sociali fu forte, sia come docente che come conferenziere; egli, in particolare, fu attento alla necessità di educare la classe lavoratrice e redasse le *Populär-wissenschaftliche Vorlesungen* (1896), attraverso cui comunicare il proprio punto di vista di studioso e le proprie teorie anche a un pubblico di non esperti.
Vedremo come, nell'opera machiana, emergano elementi che potremo riconoscere come attuali, utili a livello didattico per il presente, proiettati verso il futuro.

Bibliografia

J. Blackmore, *Ernst Mach. His work, life, and influence*, University of California Press, Berkeley, 1972.
J. Blackmore (a cura di), *Ernst Mach - A deeper look. Documents and new perspectives*, Kluwer, Dordrecht, 1992.
J. Blackmore, R. Itagaki, S. Tanaka (a cura di), *Ernst Mach's Vienna, 1895-1930, Or phenomenalism as philosophy of science*, Kluwer, Dordrecht, 2001.
O. Blüh, Ernst Mach as teacher and thinker, *Physics Today, 20*, 1967, pp. 32-42.
R. S. Cohen. Ernst Mach: Physics, perception and the philosophy of science, *Synthese, 18*(2-3), 1968, 132-170.
R. Haller, F. Stadler (a cura di), *Ernst Mach. Werk und Wirkung*, Hölder-Pichler-Tempsky, Wien, 1988.
K. D. Heller, *Ernst Mach. Wegbereiter der modernen Physik*. Springer, New York, 1964.
A. Hohenester, Ernst Mach als Didaktiker, Lehrbuch- und Lehrplanverfasser. In: R. Haller, F. Stadler (a cura di) *Ernst Mach. Werk und Wirkung*, Hölder-Pichler-Tempsky, Wien, 1988, pp. 138-163.
E. Mach, *Populär-wissenschaftliche Vorlesungen*, Barth, Leipzig 1896.
M.R. Matthews, Ernst Mach and contemporary science education reforms. *International Journal of Science Education*, 12, 1990, pp. 317-325.
H. Siemsen, *Ernst Mach: A genetic introduction to his educational theory and pedagogy*. In: M. R. Matthews (a cura di): *International handbook of research in history, philosophy and science teaching*, Springer, Dordrecht, 2014, pp. 2329-2357.
V. Zudini, MatematicaMente. Dal passato al presente della didattica della matematica. *QuaderniCIRD*, 8, 2014, pp. 41-55.
V. Zudini, L. Zuccheri (2016). The contribution of Ernst Mach to embodied cognition and mathematics education. *Science & Education*, **25**, 651-669.