



Università degli Studi di Ferrara

DOTTORATO DI RICERCA IN "MATEMATICA E INFORMATICA"

CICLO XXVI

COORDINATORE Prof. Mella Massimiliano

L'INTERNAZIONALIZZAZIONE DEGLI STUDI MATEMATICI IN ITALIA A METÀ OTTOCENTO

Settore Scientifico Disciplinare MAT / 04

Dottorando

Dott. Nagliati Iolanda

Tutore

Prof. Borgato Maria Teresa

(firma)

(firma)

Anni 2011/2013

L'internazionalizzazione degli studi matematici in Italia a metà Ottocento

Introduction	p. 3
Introduzione	17
L'internazionalizzazione degli studi	21
I rapporti di Betti con studiosi stranieri: temi delle lettere	
Corrispondenti stranieri di Brioschi	
Corrispondenti stranieri di Tardy	
La situazione degli esuli: Mossotti da Corfù a Pisa	43
Il ritorno dall'esilio	
I primi anni dell'attività a Pisa e i rapporti con Betti	
Vicende politiche, organizzazione degli studi e della ricerca nella corrispondenza tra Brioschi e Tardy	59
L'organizzazione degli studi superiori	
Gli "Annali"	
Le equazioni algebriche di quinto grado	73
La teoria degli invarianti	81
Ricerche sui differenziali ad indice fratto	99
Le riviste scientifiche toscane nell'Ottocento	109
Documenti:	
Lettere di Giorgini a Mossotti	127
Lettere di Mossotti a Tardy	135
Lettere di Mossotti a Betti	139
Carteggio Brioschi-Tardy	191
Lettere a Betti di studiosi stranieri	285
Lettere a Tardy di studiosi stranieri	342
Lettere a Brioschi di studiosi stranieri	369
Bibliografia	371

Introduction

The past few decades have seen several studies carried out by historians of mathematics on mathematics in the post unification period in Italy, further interest being recently stimulated by the celebration of 150 years since the Unification of Italy; this moment brought about a period of renewal of structures and infrastructures suitable for the new state, a sort of modernisation of the economy, which, at the same time, required a new institutional organisation on a national level for the scientific community, to carry on the work already started in the previous decades by single states, like Piedmont and the Grand Duchy of Tuscany. Particular attention was placed on education structures at all levels, the formation of the governing and entrepreneur classes, and the development of research. Before the Unification, during the Restoration and first movements of independence, contacts with the most advanced sectors of European research had already begun and further development would be carried on into the last decades of the XIX century. A greater opening towards the English and German schools of mathematics was seen to take the place of the traditional links with the French school of thought. These studies were enhanced by the publication of numerous inedited works and correspondences, but there is still much material to be studied in university and academy libraries.

This thesis aims at casting light on some aspects still under investigation through the use of existing studies as well as new inedited documents.

After a brief outline of the theme of the research, the first chapter goes on to provide biographical details of the main protagonists of this study, namely, Enrico Betti, Francesco Brioschi, Ottaviano Fabrizio Mossotti and Placido Tardy. By means of edited and inedited material, the presence of many foreign scholars in Italy will be examined as well as the journeys that Italian mathematicians undertook abroad. Moreover, the contents of inedited correspondences presented in the Documents

will be discussed in relation to the theme of the research, or rather the dynamics which contributed to the return of Italian mathematics to the forefront of European scene.

The compulsory internationalization of political exile constitutes the subject of the second chapter.

Particular study will be devoted to the case of Ottaviano Fabrizio Mossotti, his departure from Italy to the Ionian Academy of Corfu and successive return to the University of Pisa. These years established the first contact with Betti and the scientific formation of the latter, initially directed towards mathematical physics.

The Brioschi-Tardy correspondence is the main source of the following chapters which concern the politics of the Risorgimento, the organisation of education and research in the post Unification period, and the lines of research which both Brioschi and Betti and their European interlocutors shared: the resolution of fifth degree equations and the invariant theory of binary forms.

The fifth chapter, instead, deals with the research carried out mainly by Liouville and some other English mathematicians in the second quarter of the nineteenth century: expansion of differential and integral calculus to non-integer orders. In Italy it was Tardy, Genocchi and Tortolini who took up the problem. The subject, which had been put aside for several decades, came back to the forefront towards the end of the XX century.

Although the influence of the foundation of the *Annali di Matematica Pura ed Applicata* was a determining factor in the renewal of scientific research in Italy, several other journals contributed to the dissemination of results and information to Italian scholars, as well as to the formation of new technical and scientific professions: as an example we may recall the *Giornale* by Battaglini, the *Annali* by Majocchi or the *Politecnico* for engineers and architects. Academic publications also played their part, and the last chapter provides a detailed examination of the scarcely studied scientific periodicals linked to the University of Pisa during the XIX century.

The second part of the thesis contains either inedited or partially published documents recovered from various archives during this three-year doctorate. They include six letters from Gaetano Giorgini to Mossotti, four letters from Mossotti to Tardy and fifty to Betti, sixty-three letters

exchanged between Brioschi and Tardy, fifty-two letters from various foreign mathematicians and physicists to Betti and thirty letters from mathematicians and physicists to Tardy, or transmitted to him by other recipients; a further profile of letters from foreign mathematicians and physicists to Brioschi is reported.

The internationalization of Italian mathematicians in the mid nineteenth century

It is the opinion of historians that the journey¹ undertaken in the autumn of 1858 by Enrico Betti, Francesco Brioschi and Felice Casorati² with the aim of getting to know the main European universities, their scholars and organisational models marks the turning point in the return of the Italian mathematic faculty to the European scene³, whose position since the Napoleonic period was only second to that of France in undergoing a remarkable reassessment.

This thesis examines some aspects of the internationalization process taking place during the XIX century, focussing on two of the protagonists of the journey, Enrico Betti and Francesco Brioschi, and on two scholars who were closely linked to them, namely, Ottaviano Fabrizio Mossotti and Placido Tardy, by means of their inedited correspondences and scientific works.

A reconstruction of personal and scientific relationships is proposed through their direct contact during the journey, the influence of foreign research models, editorial activity and the choices made in the organisation of secondary school education.

Enrico Betti (Pistoia, 21st October 1823 - Soiana PI, 11th August 1892) was one of the most important Italian mathematicians of the XIX century, achieving important results in his research in various fields: algebra with studies on the resolution of fifth degree equations, Galois's theory and invariants, topology where he introduced numerical invariants which bear his name, the theory of elasticity and potential. In 1846 he graduated from the University of Pisa, having studied under Ottaviano Fabrizio Mossotti and Carlo Matteucci (1811-1868); he taught for several years in

¹ The journey has been widely studied [Bottazzini 1994], [Borgato 1992, 2012]; as early as 1900, on the occasion of the second International congress of mathematicians in Paris, Volterra underlined the importance of the journey for the development of analysis in Italy [Volterra 1900].

² Felice Casorati (Pavia, 1835 - Casteggio, 1890), a graduate in civil engineering and architecture in 1856, was nominated assistant to the chair of Geodesy and hydrometry and applied mathematics, held by Brioschi, was since that time professor at Pavia University. His participation in the journey was decided at the last moment when both Cremona and Tardy did not confirm their presence.

³ [Giusti - Pepe 2001], [Pepe 2002], [Martini 2006], [Bottazzini - Nastasi 2013].

secondary schools, and in 1857 he was nominated to teach algebra of finites at the University of Pisa; two years later he obtained the chair of Higher Analysis, and took over the course on Mathematical Physics on the death of Mossotti. From 1865 he was the Director of the *Scuola Normale*, where he taught, among others, Ulisse Dini (1845-1918) and Vito Volterra (1860-1940). He was also involved in politics, after direct participation as Corporal of the University Guards, headed by Mossotti now in his sixties in the battle of Curtatone and Montanara in May 1848; he held the position of Parliamentary Deputy in the *Collegio* of Pistoia, and was nominated Senator of the Kingdom in 1884, and from 1864 to 1885 he held various positions in the Ministry of Education. He was also a member of the most prestigious academies and scientific societies.

Francesco Brioschi (Milan 22nd December 1824 – 13th December 1897) besides being an eminent mathematician (he provided the resolution formula for fifth and sixth degree equations, and wrote an important treatise on determinants; he was one of the first Italians to take his inspiration from English and German research works) had an important role⁴ in the second half of the nineteenth century as a politician, engineer and administrator. He graduated from Pavia University (the main university in Lombardy) in 1845 having studied there under Antonio Bordoni, and under Piola in Milan. In 1848 he took part in the “Five Days” in Milano. From 1852 to 1861 he taught applied mathematics in Pavia, and Casorati, Luigi Cremona and Eugenio Beltrami were among some of his students. After the constitution of the Kingdom of Italy Brioschi became General Secretary at the Ministry of Education, and sat on the commission which formulated the Casati Law in 1859. In 1863 he founded and organised the *Politecnico* of Milan (at that time called the *Istituto tecnico superiore*) where he held the position of Director and Professor of Hydraulics until his death. For a short time from 1862 he was a deputy in the Chamber and then, from 1865 Senator of the Kingdom.

⁴ Brioschi was also editor in 1894 of the *Codice Atlantico* by Leonardo da Vinci, with the Lincei Academy, which was constituted an important contribution to the study of the history of science and technology.

He was a member of many academies including the National Lincei Academy over which he presided from 1884 to his death.

Ottaviano Fabrizio Mossotti (Novara, 18th April 1791 - Pisa, 20th March 1863), one of the greatest Italian mathematicians and physicists of the nineteenth century, studied at the University of Pavia under Vincenzo Brunacci among others, graduating in 1811 in physics and mathematics and remained there as an auditor until 1813, when he was awarded a fellowship by the *Brera Specola* in Milan. In 1823 he was forced into exile as a result of his liberal opinions (even if he was not an activist) and he left first for Switzerland (which he crossed without identity papers), proceeding, in 1825, to London which was one of the chosen places for political exiles; there he became a member of the Royal Society of Astronomy, working with Young, an astronomer, and presenting his own research, as well as doing work for the Admiralty and the Board of Longitudes; thanks to recommendations on the part of Baron Franz Xaver von Zach and the astronomer Paolo Frisiani, two years later, he was invited to work at the University of Buenos Aires where he remained for seven years while retaining close contact with the English scientific community, through publications in the journals of various academies. In 1835, he obtained a post as professor in the *Pontificia Università* (Papal University) of Bologna, although he did not take up the position owing to allegations of allegiance to Carbonarism, but the following year he became professor of mathematics at the University of Corfu, which, at that time was a British protectorate, bringing him, therefore, to work once more in an English dominated sphere of influence. During his exile, he established friendships and important scientific relations which were also instrumental in his successive re-introduction into the Italian mathematical milieu. In 1841 he was summoned by the Grand Duke of Tuscany to take up the chair of mathematics, physics and celestial mechanics at Pisa University; from 1843 to 1850, he also held the chair of mechanics and hydraulics. On 29th May 1848, in the rank of Major, he led the Tuscan University Legion which took part in the Battles of Curtatone and Montanara, and in the same year he was nominated Senator of the Grand Duchy. He

was a member of several academies, and became Senator of the Kingdom of Italy after the Unification.

Placido Tardy (Messina, 23rd October 1816 - Florence, 2nd November 1914), was born into a family of French origin. Although he was not one of the foremost mathematicians from the point of scientific research, he did have a wide network of scientific correspondences, thanks to which he was able to play a fundamental role⁵ in the first phase of the formation of the Italian School of Mathematics at the end of 1860. After studying in Milan under Gabrio Piola, in 1838 he undertook a long journey through Europe, visiting France, where he met Guglielmo Libri in Paris, Belgium, Great Britain, where he was introduced to the London scientific community thanks also to Mossotti, and Ireland. The journey allowed him to meet many scientists with whom he remained in contact for the rest of his life. Tardy went back to London in the summer of 1876 with his wife⁶. In 1841 he obtained a post as professor at the University of Messina, but in 1847 he had to flee to Florence for political reasons. In 1851 he became professor of analytical geometry and infinitesimal calculus at the Navy School in Genoa, where he became director in 1854, and then, in 1859, he went on to teach infinitesimal calculus at the Genoa University, and was also Rector from 1865 to 1868 and from 1878 to 1881. Following the death of his wife in 1880, he applied for retirement on the grounds of bad health and went to Florence to stay with his in-laws. He, too, was a member of various academies and other scientific institutions. His house in Genoa is remembered in the history of Italian mathematics since during the Easter holiday of 1858 he was host to Francesco Brioschi and Enrico Betti (who met each other for the first time). The personal friendship between Betti and Tardy dated back to 1852, during the latter's stay in Tuscany, when they began to correspond as a result of their mutual acquaintance with Mossotti. Their meeting was arranged for the purpose of organising the new journal they had conceived, the new "*Annali di matematica pura ed applicata*", which that year under the direction of Betti, Brioschi, Angelo Genocchi and Barnaba Tortolini took

⁵ [Loria 1915]: "the correspondence, that Tardy was conducting with the most eminent Italian mathematicians of the day, testifies to the great esteem in which they held for his mind, character and personal culture".

⁶ [Cerroni - Martini 2009] p.152; Laura Tardy's mother was English, and the letters written to her were in English.

over from the previous “*Annali di scienze matematiche e fisiche*” published since 1850 by Tortolini, and arranging the journey to Europe. It, too, was closely involved in the project of the journal, since the aim was to find original contributions and interesting articles for its bibliography. This, which became a section of all the issues edited principally by Brioschi himself, was one of the main innovations of the journal, which, following the model of foreign journals, aimed at widespread dissemination of the most interesting foreign publications overcoming the practical difficulties related, for example, to languages, as we can read in a letter from Mossotti to Betti, on May 6, 1857:

Col massimo piacere ho visto il progetto che a suggerimento del Brioschi, egli voi e Genocchi avete fatto per dar maggior vita al Giornale del Tortolini, impegnandovi a favorirgli gli estratti delle cose più notevoli che si anderanno pubblicando all'estero sulla materia.

Al Tortolini non poteva presentarsi occasione migliore di questa per dar credito ed interesse al suo Giornale, stante al grande abilità dei suoi collaboratori.

Per me questo Giornale sarà di grande aiuto per conoscere le cose principali che si fanno in Germania, dalle quali sono poco informato, per difetto della lingua.

Da parte mia sono ben contento di pubblicare in esso le poche cose che vado facendo, ed appena sarà in ordine la Memoria sugli Stromenti Ottici, ve ne manderò una copia, corretta dagli errori di stampa, acciò possa essere ristampata meglio. Anche il Prof. Matteucci mi ha prevenuto che vorrebbe metterla nel Nuovo Cimento, ma sarebbe molto più adattata nel vostro Giornale.

[With the greatest pleasure I viewed the project, which following the suggestion by Brioschi, you, he and Genocchi have carried out to give more life to the Journal of Tortolini, striving to provide extracts of the most remarkable things that will be published abroad on the matter.

Tortolini could not have a better opportunity than this to give credit and interest to his newspaper, given the great skills of his colleagues.

In my view, this newspaper will be of great help to get to know the main things published in Germany, of which I am not well informed, given my ignorance of the language.

For my part, I would be happy to have the few things I 'm doing published in it, and as soon as my article on optical instruments is ready, I'll send you a copy, without printing errors, so it will improved for reprinting. Prof. Matteucci told me that he would like to put it in the Nuovo Cimento, but it would be much more suited to your newspaper.]

A study period abroad, mainly in France, had become a well established tradition for Italian mathematicians: starting from Lagrange's stay in Paris (he also spent some time in London before moving to Berlin), many young people did likewise, among them, for example, Gaetano Giorgini

and Alessandro Manetti, figures of great scientific interest in the nineteenth century, studied at the *Ecole Polytechnique*, and Guglielmo Libri became professor at the *Collège de France* before incurring a long legal case.

Francesco Faà di Bruno spent a fundamental part of his scientific training in Paris during two stays, the first between 1849 and 1851, after which he obtained a degree in Mathematical Sciences from the Sorbonne, the second from 1854 to 1856 characterized by the influence of Cauchy, under whose direction he obtained his doctorate. A large number of mathematicians and physicists in Turin began a series of study periods and investigation of scientific institutions starting from the second congress of Italian scientists held in Turin in 1840; among them Amedeo Avogadro, Giovanni Plana, Angelo Genocchi. The contribution, even of their pupils, was aimed at the renewal of the structure and organization of studies and research, first of all in Piedmont and then throughout the Kingdom.

More generally, the development of research in Italian mathematics was closely linked to France, also as a result of the historical events that led various regions of Italy to be directly part of the Napoleonic Empire, until the Restoration.

Recently, however, "striking similarities" have been highlighted between Italy and England in the field of mathematics from 1815 to 1860, but the number of existing studies on this topic has been found to be low. Mathematicians of both countries were interested in algebra, analysis and mathematical physics following the line of thought set out by French scholars.

After this period, Germany, with Riemann and Weierstrass, became the main model.

During the nineteenth century many European mathematicians came to Italy for their scientific studies. An important opportunity was afforded by the Congresses of Italian Scientists, beginning in 1839 with the First Meeting in Pisa and continuing in various cities of the peninsula until 1847, when they stopped for political reasons. They constitute one of the first signs of the existence of a national scientific community during a time of political fragmentation. Babbage attended the second

congress in Turin in 1840 (having already been to Italy several times) with Hamilton, Jacobi took part in the fifth one held in Lucca in 1843, accompanied by Dirichlet, Steiner and Kummer, and then he made a long trip around Italy also passing through Palermo and Messina where he was welcomed by Tardy. Borchardt also participated in the congress of Lucca.

Other important study trips were made in Italy, as shown by the documents presented herein that show evidence of relationships with a large group of foreign scholars.

In 1854 James Joseph Sylvester came To Italy for the first time and had the opportunity to meet Betti when in Florence; in the following year, the publication of a letter by Betti in the Quarterly Journal, the magazine he had founded, marked an important step in Sylvester's relations with Italian mathematicians. He came back to Italy for the Christmas holidays of 1856 and the early months of 1857, staying in various cities such as Pisa, and Genoa, where he met Tardy, and Naples, where he met Nicola Trudi; there he was also appointed member of the Accademia Borbonica, and published an article on the partition of numbers in the current issue of the *Annali* of Tortolini. The difficulties in communication and relationships with foreigners are brought out in his letters to Tardy. He was still in Italy in the early months of 1862, when he met both Betti and Brioschi again.

Thomas Hirst visited Italy for the first time in August 1858 and remained for several months, working in Rome with Tortolini, and also going to Milan, where, together with Brioschi, he visited Solferino and other battle grounds; he returned in the summer of 1863 and 1864, when he also spent some time in Bologna working with Cremona who profoundly influenced his studies.

Bernhard Riemann, whom Betti, Brioschi and Casorati met during their trip to Göttingen in 1858, spent long periods in Italy for health reasons,, already carefully studied for their importance in influencing Italian research and Betti's in particular. Riemann went to Pisa for the first time from 1862 to 1863 and then from 1864 to his death, which occurred two years later while he was on Lake Maggiore; he also met Tardy during his first stay in Florence.

At the time of the journey undertaken by Betti, Brioschi and Casorati, the main centers of research and higher education were still to be found in France and Germany; between September and

November they travelled to Göttingen, where they met Dedekind and Riemann, to Berlin, where they met Weierstrass, Kummer and Kronecker, and Leipzig, Dresden and Paris, where they met Bertrand and Hermite. The mathematicians they were interested in meeting were Dirichlet in Göttingen and Liouville in Paris, but they were not able to do so. One possible explanation as to why England was not included in the places they visited may be accounted for by the fact that neither Sylvester nor Cayley had an academic position at the time: the former was still a lawyer, and only received a professorship at Cambridge in 1863, and the latter was professor at the military Academy in Woolwich from 1854 and only from 1833 did he teach in Oxford, after an experience in the United States.

Analysis of the scientific correspondence over the years, however, shows a gradual increase in the number of countries involved in scientific relationships: between the correspondents of Betti there were scholars working not only in France, Germany and England, but also Holland, Sweden, and even the United States (where Sylvester had contributed to the creation of a mathematical school). These relationships were further strengthened when, in 1865, Betti became director of the *Scuola Normale*, which was profoundly reformed passing from a training school for teachers to a center of excellence for research.

This stable network of scientific relations allowed young scholars to undertake regular study trips abroad during their training. Many of Betti's students were encouraged to go abroad: Ulisse Dini (1845-1918) who studied in Paris for a year under the guidance of Hermite before teaching at Pisa in 1866; Gregorio Ricci Curbastro (1853-1925), won a scholarship in 1877 to study at the Higher Technical Institute of Monaco and Alberto Tonelli (1849-1921), who graduated at Pisa in 1871, spent a period in Göttingen, and was later a professor at Palermo and Rome; Luigi Bianchi (1856-1928) spent a long time abroad, studying first at Monaco then at Göttingen under the guidance of Klein.

Brioschi also inserted his students into this international network: Felice Casorati, who participated in the 1858 trip as his assistant at Pavia, was again in Berlin in 1864, where he studied with

Kronecker and Weierstrass, and planned a trip to London with Brioschi, Cremona and Beltrami, to be undertaken in 1870 but never carried out, with the purpose of meeting Boole and Sylvester. A large number of students of the Polytechnic of Milan, under the direction of Brioschi, went to the Polytechnic of Zurich to study his model.

The mathematical school of Turin, besides the experience of Faà di Bruno, also had regular exchanges, in particular with the University of Göttingen.

Appointments in foreign scientific societies in the second half of the century is further evidence of the acknowledgement of Italian researchers; in 1871 Betti was elected foreign fellow of the London Mathematical Society, a milieu that saw few Italians among the members of English scientific societies.

In 1880 Betti, Brioschi and Beltrami were appointed corresponding members of the Academy of Berlin, followed in 1886 by Casorati and Cremona. From the correspondences regarding this topic it is evident that this new generation of mathematicians had a very good knowledge of the German language, whose culture was followed by Italian intellectuals of the period.

Another important event for the international relations of the mathematical community was the founding in 1884 of the “Mathematical Circle of Palermo”, one of the oldest mathematical societies founded in Italy, one of whose main objectives was the internationalization of the mathematical community. The major European mathematicians were members of the society and published original works on its “*Rendiconti*”.

Introduzione

Diversi sono gli studi di storia della matematica portati avanti in questi ultimi decenni sulla matematica in Italia nel periodo post unitario, stimolati anche negli ultimi tempi proprio dalla ricorrenza dei 150 anni dell'unità d'Italia; con essa inizia un periodo di rinnovamento di strutture ed infrastrutture per adattare al nuovo stato, una modernizzazione dell'economia e della finanza, e si rende necessario edificare anche una comunità scientifica nazionale, dando forma istituzionale e organizzata a quanto già era stato avviato nei decenni precedenti nei singoli stati, ad esempio in Piemonte e nel Granducato di Toscana. In particolare l'attenzione si rivolge alle strutture educative a tutti i livelli, alla formazione delle classi dirigenti e imprenditoriali e allo sviluppo della ricerca. I contatti con i settori più avanzati della ricerca europea iniziano anche prima dell'Unità, durante la Restaurazione e i primi moti d'indipendenza, e avranno un notevole sviluppo negli ultimi decenni del XIX secolo. Si nota che al tradizionale legame con la scuola francese si sostituisce una maggiore apertura alla scuola matematica inglese e tedesca. Questi studi sono stati corredati dalla pubblicazione anche di numerosi inediti e carteggi, ma molto è il materiale che resta ancora da indagare nelle biblioteche delle università e delle accademie.

Questa tesi mira a mettere in luce alcuni aspetti non ancora del tutto investigati utilizzando oltre agli studi esistenti nuovi documenti inediti.

Il primo capitolo, dopo aver inquadrato il tema della ricerca, fornisce notizie biografiche sui matematici protagonisti principali di questo studio, Enrico Betti, Francesco Brioschi, Ottaviano Fabrizio Mossotti e Placido Tardy. Attraverso materiali editi e inediti si ricostruiscono la presenza in Italia di numerosi studiosi stranieri e i viaggi di studio compiuti all'estero dai matematici italiani, e si esaminano i contenuti dei carteggi inediti presentati nei Documenti nell'ottica del tema della ricerca, ossia le dinamiche che contribuirono al ritorno della matematica italiana ad una posizione di primo piano in Europa.

Alla internazionalizzazione forzata dall'esilio per motivi politici è dedicato il secondo capitolo di questa tesi. Viene esaminata in particolare la vicenda di Ottaviano Fabrizio Mossotti, nel suo passaggio dall'Italia all'Accademia Ionia di Corfù e il successivo ritorno all'Università di Pisa. Sono di quegli anni i primi rapporti con Betti e la formazione scientifica di quest'ultimo, inizialmente indirizzata alla fisica matematica.

Il carteggio Brioschi-Tardy è la fonte principale dei capitoli successivi, che riguardano le vicende politiche del periodo risorgimentale, l'organizzazione degli studi e della ricerca nel periodo postunitario, e i temi di ricerca che allora erano condivisi da Brioschi e Betti e dai loro interlocutori europei: la risoluzione delle equazioni di quinto grado e la teoria degli invarianti delle forme binarie.

Il capitolo quinto tratta invece di una ricerca sviluppata nel secondo quarto dell'Ottocento principalmente ad opera di Liouville e da alcuni matematici inglesi: l'estensione del calcolo differenziale e integrale ad ordini non interi. In Italia sono Tardy, Genocchi e Tortolini ad interessarsi di questo problema. L'argomento, pressoché dimenticato per molti decenni, è tornato di grande attualità verso la fine del XX secolo.

Nel rinnovamento della ricerca scientifica in Italia un'importanza determinante ebbe, come è ben noto, la fondazione degli *Annali di Matematica Pura ed Applicata*, tuttavia diverse altre riviste contribuirono alla diffusione dei risultati e all'aggiornamento degli studiosi italiani, come pure alla formazione delle nuove professioni tecnico-scientifiche: ricordiamo ad esempio il *Giornale* di Battaglini, gli *Annali* di Majocchi o il *Politecnico* indirizzato agli ingegneri ed architetti. Anche le pubblicazioni accademiche ebbero un loro ruolo, e viene nell'ultimo capitolo esaminata in dettaglio l'esperienza meno indagata dei periodici scientifici legati all'Università di Pisa durante il secolo XIX.

Nella seconda parte della tesi sono riportati i documenti inediti, o parzialmente pubblicati durante il triennio del dottorato, reperiti in vari fondi archivistici. Essi comprendono sei lettere di Gaetano Giorgini a Mossotti, quattro lettere di Mossotti a Tardy e cinquanta a Betti, sessantatré lettere

scambiate tra Brioschi e Tardy, cinquantadue lettere di vari matematici e fisici stranieri a Betti e trentadue lettere di matematici e fisici stranieri a Tardy; è inoltre riportato un prospetto delle lettere di matematici e fisici stranieri a Brioschi.

L'internazionalizzazione degli studi matematici in Italia a metà Ottocento

Il viaggio⁷ intrapreso nell'autunno del 1858 da Enrico Betti, Francesco Brioschi e Felice Casorati⁸ per visitare le principali università europee e conoscere personalmente gli studiosi e i modelli organizzativi là operanti segna nel parere concorde degli storici il punto di svolta con il ritorno a pieno titolo in Europa della comunità matematica italiana⁹, che dalla posizione seconda solo alla Francia fino all'epoca napoleonica aveva in seguito subito un notevole ridimensionamento.

In questa tesi vengono esaminati alcuni aspetti di questo processo di internazionalizzazione che si compie nel corso del XIX secolo, focalizzandosi in particolare su due dei protagonisti del viaggio, Enrico Betti e Francesco Brioschi, e su due studiosi ad essi strettamente legati, Ottaviano Fabrizio Mossotti e Placido Tardy, attraverso l'esame di corrispondenze inedite e delle opere scientifiche.

Si propone quindi un contributo alla ricostruzione delle relazioni personali e scientifiche, anche attraverso la conoscenza e la frequentazione diretta in viaggi e soggiorni, l'influsso dei modelli stranieri sull'indirizzo delle ricerche, sull'attività editoriale e sulle scelte compiute nell'ambito dell'organizzazione degli insegnamenti superiori.

Enrico Betti (Pistoia, 21 ottobre 1823 - Soiana PI, 11 agosto 1892) fu uno dei più importanti matematici italiani del XIX secolo, per le sue ricerche in vari campi dove lasciò risultati rilevanti: l'algebra con gli studi sulla risoluzione dell'equazione di quinto grado, la teoria di Galois e gli invarianti, la topologia dove introdusse gli invarianti numerici che portano il suo nome, la teoria dell'elasticità e del potenziale. Nel 1846 si laureò all'Università di Pisa, allievo di Ottaviano

⁷ Il viaggio è stato ampiamente studiato [Bottazzini 1994], [Borgato 1992, 2012]; già nel 1900 a Parigi Volterra, in occasione del secondo congresso internazionale dei matematici sottolineava l'importanza per lo sviluppo dell'analisi in Italia del viaggio [Volterra 1900].

⁸ Felice Casorati (Pavia, 1835 - Casteggio, 1890), laureatosi Ingegnere civile e architetto nel 1856, venne nominato assistente alle cattedre di Geodesia e idrometria e Matematica applicata, di cui era titolare Brioschi, e fu da allora sempre professore a Pavia. La sua partecipazione al viaggio fu decisa all'ultimo momento, quando né Cremona né Tardy confermarono la loro presenza.

⁹ [Giusti - Pepe 2001], [Pepe 2002], [Martini 2006], [Bottazzini - Nastasi 2013].

Fabrizio Mossotti e Carlo Matteucci (1811-1868); insegnò per qualche anno nei licei, e nel 1857 venne chiamato all'insegnamento universitario di Algebra dei finiti a Pisa; due anni dopo passò alla cattedra di Analisi Geometrica Superiore e, dopo la morte di Mossotti, lo sostituì al corso di Fisica Matematica. Dal 1865 fu Direttore della Scuola Normale, dove ebbe tra i propri allievi Ulisse Dini (1845-1918) e Vito Volterra (1860-1940). Svolse anche attività politica, dopo la diretta partecipazione agli eventi risorgimentali come caporale della Guardia Universitaria, di cui l'ormai sessantenne Mossotti era comandante, nella battaglia di Curtatone e Montanara del maggio 1848, fu eletto più volte Deputato al Parlamento nel Collegio di Pistoia, venne nominato Senatore del Regno nel 1884 e tra il 1864 e il 1885 ricoprì vari incarichi presso il Ministero della Pubblica Istruzione. Fu socio delle più importanti accademie e società scientifiche

Francesco Brioschi (Milano 22 dicembre 1824 - 13 dicembre 1897) oltre che matematico di primaria importanza (diede la formula risolutiva delle equazioni di quinto e sesto grado, e scrisse uno tra i primi trattati sui determinanti; fu tra i primi in Italia ad ispirarsi anche alle ricerche delle scuole inglese e tedesca) fu una figura centrale¹⁰ nella seconda metà dell'Ottocento come politico, tecnico e amministratore. Si laureò a Pavia (principale università lombarda) nel 1845 con la guida di Antonio Bordini, e fu anche allievo di Piola a Milano. Nel 1848 partecipò alle Cinque giornate di Milano. Dal 1852 al 1861 insegnò a Pavia matematica applicata, ed ebbe tra gli allievi Casorati, Luigi Cremona e Eugenio Beltrami. Dopo la costituzione del regno d'Italia Segretario Generale al ministero della Pubblica Istruzione, e fece parte della commissione che elaborò la Legge Casati del 1859. Nel 1863 fondò e organizzò il Politecnico di Milano (allora detto *Istituto tecnico superiore*) di cui fu direttore e professore di idraulica fino alla morte. Per breve tempo dal 1862 fu deputato alla camera e poi (dal 1865) Senatore del Regno. Fu membro dell'Accademia nazionale dei Lincei, che presiedé dal 1884 alla morte, e di molte altre accademie.

¹⁰ Brioschi fu anche editore nel 1894 del *Codice Atlantico* di Leonardo da Vinci, con l'Accademia dei Lincei, che fu un importante contributo agli studi di storia della scienza e della tecnologia.

Ottaviano Fabrizio Mossotti (Novara, 18 aprile 1791 - Pisa, 20 marzo 1863), tra i maggiori fisici matematici italiani dell'Ottocento, studiò all'Università di Pavia avendo tra i suoi maestri Vincenzo Brunacci e nel 1811 vi conseguì la laurea in fisica matematica; vi rimase come uditore fino al 1813, quando fu nominato alunno gratuito (stipendiato poi due anni dopo) della Specola di Brera a Milano. Nel 1823 fu costretto all'esilio per le sue idee liberali (anche se non sostenute attivamente) ed emigrò prima in Svizzera (che attraversò senza documenti), poi a Londra, uno dei luoghi prediletti dagli esuli politici, nel 1825; qui divenne membro della Società Reale di Astronomia, dove collaborò con l'astronomo Young e presentò le proprie ricerche, e lavorò presso l'Ammiragliato e il Board of Longitudes; grazie alle raccomandazioni del Barone Franz Xaver von Zach e dell'astronomo Paolo Frisiani, ricevette due anni dopo un invito dall'Università di Buenos Aires dove rimase sette anni conservando però sempre uno stretto legame con l'ambiente scientifico inglese, continuando ad esempio a pubblicare sulle riviste delle accademie. Nel 1835 fu nominato professore alla Pontificia Università di Bologna ma non assunse l'incarico per l'accusa di appartenenza alla carboneria e l'anno successivo divenne professore di matematica superiore all'Università di Corfù, all'epoca protettorato britannico con il conseguente rientro nella zona d'influenza inglese. Durante l'esilio stabilì relazioni umane e scientifiche di grande importanza anche ai fini del successivo inserimento dei matematici italiani. Nel 1841 fu chiamato dal Granduca di Toscana alla cattedra di fisica matematica e meccanica celeste dell'Università di Pisa; dal 1843 al 1850 tenne anche la cattedra di meccanica ed idraulica. Nel 1848 guidò col grado di maggiore la Legione universitaria toscana che partecipò il 29 maggio alla battaglia di Curtatone e Montanara, e nello stesso anno fu nominato Senatore dal Granduca. Fu membro di numerose Accademie. Divenne Senatore del Regno dopo l'unità.

Placido Tardy (Messina, 23 ottobre 1816 - Firenze, 2 novembre 1914), appartenente ad una famiglia di origine francese, fu matematico non di primo piano dal punto di vista della ricerca scientifica ma protagonista di una ricchissima rete di corrispondenze scientifiche e grazie a queste ha avuto un

ruolo fondamentale¹¹ nella prima fase di formazione della Scuola Matematica Italiana a cavallo del 1860. Dopo aver studiato a Milano con Gabrio Piola, nel 1838 intraprese un lungo viaggio in Europa in cui visitò la Francia, dove a Parigi conobbe Guglielmo Libri, il Belgio, la Gran Bretagna, dove venne introdotto negli ambienti scientifici londinesi anche grazie allo stesso Mossotti, l'Irlanda. Il viaggio lo portò a conoscere di persona numerosi scienziati con cui strinse e mantenne rapporti per il resto della vita. Tardy si recò poi di nuovo a Londra nell'estate del 1876 con la moglie¹². Nel 1841 fu nominato professore all'Università di Messina ma nel 1847, per ragioni politiche, si rifugiò a Firenze. Nel 1851 divenne professore di geometria analitica e Calcolo infinitesimale alla Scuola di Marina di Genova, di cui divenne direttore nel 1854 e dove, nel 1859, passò all'Università come professore di Calcolo infinitesimale; fu anche rettore dal 1865 al 1868 e dal 1878 al 1881. In questo anno, dopo la morte della moglie, avvenuta nel 1880, chiese il collocamento a riposo per ragioni di salute e tornò a Firenze presso i cognati. Fu anch'egli socio di molte accademie e altre istituzioni scientifiche. La sua casa genovese viene ricordata nella storia della Matematica italiana perché, durante le feste pasquali del 1858, ospitò Francesco Brioschi e Enrico Betti (che si incontrarono per la prima volta). La conoscenza personale tra Betti e Tardy era già stata possibile nel 1852, durante i soggiorni di quest'ultimo in Toscana, dopo l'instaurarsi di una corrispondenza tramite la comune conoscenza di Mossotti. L'incontro doveva servire per organizzare sia il nuovo giornale da essi ideato, i nuovi *"Annali di matematica pura ed applicata"* che in quello stesso anno sotto la direzione di Betti, Brioschi, Angelo Genocchi e Barnaba Tortolini prendono il posto dei precedenti *"Annali di scienze matematiche e fisiche"* pubblicati dal 1850 da Tortolini, sia il viaggio in Europa. Anch'esso risulta strettamente legato al progetto della rivista, poiché per essa si cercavano sia contributi originali che materiali già pubblicati da far conoscere attraverso la rivista bibliografica. Questa, che divenne una sezione di tutti i numeri a cura principalmente dello stesso Brioschi, è una delle principali innovazioni della rivista, che seguendo il

¹¹ [Loria 1915]: "Il carteggio, tenuto in questo periodo di tempo dal Tardy con i più eminenti matematici italiani del tempo, sta a provare la grandissima stima che essi nutrivano per il suo ingegno, per il suo carattere, per la sua cultura".

¹² [Cerroni - Martini 2009] p.152; la madre di Laura Tardy era inglese, e a lei vengono indirizzate lettere in quella lingua.

modello di altre pubblicazioni straniere si propone di far conoscere agli italiani le più interessanti pubblicazioni straniere, superando le difficoltà di ordine pratico legate alla diffusione delle riviste, nonché alle lingue; scrive ad esempio Mossotti a Betti il 6 maggio 1857

Col massimo piacere ho visto il progetto che a suggerimento del Brioschi, egli voi e Genocchi avete fatto per dar maggior vita al Giornale del Tortolini, impegnandovi a favorirgli gli estratti delle cose più notevoli che si andranno pubblicando all'estero sulla materia.

Al Tortolini non poteva presentarsi occasione migliore di questa per dar credito ed interesse al suo Giornale, stante al grande abilità dei suoi collaboratori.

Per me questo Giornale sarà di grande aiuto per conoscere le cose principali che si fanno in Germania, dalle quali sono poco informato, per difetto della lingua.

Da parte mia sono ben contento di pubblicare in esso le poche cose che vado facendo, ed appena sarà in ordine la Memoria sugli Stromenti Ottici, ve ne manderò una copia, corretta dagli errori di stampa, acciò possa essere ristampata meglio. Anche il Prof. Matteucci mi ha prevenuto che vorrebbe metterla nel Nuovo Cimento, ma sarebbe molto più adattata nel vostro Giornale.

Una tradizione di studi all'estero e principalmente in Francia era ben consolidata per i matematici italiani: a partire dal soggiorno di Lagrange a Parigi (che trascorse anche un periodo a Londra prima di trasferirsi a Berlino),¹³ molti giovani seguirono questo percorso; tra essi ad esempio Gaetano Giorgini e Alessandro Manetti, figure di grande interesse nel panorama scientifico ottocentesco, studiarono all'Ecole Polytechnique, e Guglielmo Libri¹⁴, prima di incorrere in una lunga vicenda giudiziaria, divenne professore al Collège de France.

Anche Francesco Faà di Bruno¹⁵ ebbe a Parigi una parte fondamentale della propria formazione scientifica in due soggiorni, il primo tra il 1849 e il 1851, al cui termine conseguì la licenza in Scienze matematiche alla Sorbona, il secondo dal 1854 al 1856 caratterizzato dall'influenza di Cauchy¹⁶, sotto la cui direzione ottenne il dottorato. Ma furono numerosi i matematici e fisici torinesi¹⁷ che, a partire dal secondo congresso degli scienziati italiani tenuto a Torino nel 1840,

¹³ [Borgato - Pepe 1990].

¹⁴ [Fiocca - Nagliati 2009].

¹⁵ [Giacardi 2012].

¹⁶ Cauchy condivideva con Faà di Bruno un profondo interesse per la religione e le attività umanitarie.

¹⁷ [Roero 2012].

avviarono una serie di soggiorni di studio e di indagine sulle istituzioni scientifiche; tra questi Amedeo Avogadro, Giovanni Plana, Angelo Genocchi. Il contributo, anche dei loro allievi, si rivolse al rinnovamento della struttura e dell'organizzazione degli studi e delle ricerche prima in Piemonte e poi nell'intero Regno.

Più in generale gli sviluppi della ricerca matematica italiana furono strettamente legati alla Francia, anche per le vicende storiche che portarono varie regioni dell'Italia ad essere direttamente parte dell'impero napoleonico, fino alla Restaurazione.

Sono state invece recentemente messe in luce¹⁸ le “sorprendenti analogie” che si possono rilevare in campo matematico tra l'Italia e l'Inghilterra tra il 1815 e il 1860, così come il ridotto numero di studi esistenti al riguardo. I matematici di entrambi i paesi si interessarono all'algebra, all'analisi e alla fisica matematica secondo le impostazioni date loro dagli studiosi francesi.

Dopo questo periodo la Germania, dove operavano Riemann e Weierstrass, diventa il modello principale.¹⁹

Nel corso dell'Ottocento molti matematici europei trascorsero a loro volta periodi di studio e soggiorni in Italia. Un'occasione importante si ebbe con i Congressi degli scienziati italiani, iniziati nel 1839 con la Prima Riunione a Pisa e proseguiti in varie città della penisola fino al 1847, quando si interruppero per i moti risorgimentali. Si tratta di una delle prime manifestazioni dell'esistenza di una comunità scientifica nazionale mentre ancora esisteva una frammentazione politica. Babbage²⁰ partecipò al secondo congresso a Torino nel 1840 (ma era già stato in Italia più volte) con Hamilton²¹, Jacobi prese parte a quello di Lucca nel 1843, accompagnato da Dirichlet, Steiner e Kummer, e compì poi un lungo viaggio in Italia passando anche a Palermo, e a Messina dove venne accolto da Tardy; al congresso partecipò anche Borchardt.

¹⁸ [Pepe 2012].

¹⁹ [Borgato 2009].

²⁰ Charles Babbage (1791-1871) presentò proprio al Congresso di Torino la sua macchina calcolatrice.

²¹ William Rowan Hamilton (1805-1865), scopritore dei quaternioni.

Altri importanti viaggi di studio furono compiuti in Italia; dai documenti qui presentati in particolare emergono riferimenti ai rapporti con un nutrito gruppo di studiosi stranieri.

James Joseph Sylvester trascorse nel 1854 un primo soggiorno in Italia, e fu anche a Firenze dove ebbe la possibilità di conoscere Betti; l'anno seguente la pubblicazione di una lettera di Betti sul *Quarterly Journal*, rivista di cui aveva appena iniziato la pubblicazione, segnò un passaggio importante delle relazioni di Sylvester con i matematici italiani. Fu poi di nuovo in Italia per le vacanze di Natale del 1856 e nei primi mesi del 1857, trattenendosi in varie città tra cui Pisa, Genova dove incontrò Tardy, e Napoli dove strinse rapporti con Nicola Trudi e fu anche nominato membro della Accademia Borbonica, pubblicando sull'ultimo numero degli *Annali* di Tortolini un lavoro sulla partizione dei numeri²². Le difficoltà di comunicazione e di rapporti con gli stranieri sono evidenziati nelle sue lettere a Tardy. Fu poi ancora in Italia nei primi mesi del 1862, dove incontrò nuovamente sia Betti (arrivò a Pisa il 9 febbraio) che Brioschi.

Thomas Hirst visitò l'Italia una prima volta dall'agosto 1858 per vari mesi, collaborando a Roma con Tortolini, e recandosi anche a Milano dove con Brioschi²³, visitò Solferino e i luoghi delle battaglie; tornò poi nell'estate del 1863 e del 1864, trascorrendo anche un periodo a Bologna, dove operava Cremona che ne influenzò profondamente gli studi.

Bernhard Riemann, anch'egli conosciuto personalmente durante il viaggio del 1858, trascorse poi lunghi periodi in Italia, già attentamente studiati per la loro importanza nell'orientare le ricerche in particolare di Betti. Per ragioni di salute, fu a Pisa una prima volta dal 1862 al 1863 poi dal 1864 alla morte, sopraggiunta due anni dopo mentre si trovava sul lago Maggiore; anche Tardy lo aveva frequentato nel primo soggiorno a Firenze.

Al momento del viaggio di Betti, Brioschi e Casorati i centri principali della ricerca e della formazione superiore sono ancora distribuiti tra la Francia e la Germania: tra settembre e

²² [Sylvester 1857].

²³ In questa circostanza Hirst annota sui propri diari (23 giugno 1859): “[Brioschi] is beyond doubt the ablest mathematician of Italy. He is a rather tall slightly built man with an intelligent earnest face, dark hair and beard and good high forehead, eyes of dark brown in a clear field somewhat sunk but exceedingly intelligent and penetrating.”

novembre²⁴ essi si recano a Gottinga, dove conoscono tra gli altri Dedekind e Riemann, Berlino, dove si trovavano Weierstrass, Kronecker e Kummer, Lipsia, Dresda e Parigi dove incontrarono Hermite e Bertrand. I soli matematici che avrebbero voluto incontrare e che invece non riuscirono a conoscere furono Dirichlet a Gottinga e Liouville a Parigi. Una possibile spiegazione dell'assenza dell'Inghilterra dal viaggio può essere il fatto che né Cayley né Sylvester erano all'epoca docenti universitari: il primo era ancora avvocato, avrà una cattedra a Cambridge solo nel 1863, il secondo era dal 1854 professore all'Accademia militare di Woolwich e sarà docente a Oxford dal 1883, dopo una esperienza negli Stati Uniti.

L'analisi della corrispondenza scientifica mostra però nel corso degli anni un graduale ampliamento del numero di paesi coinvolti nelle relazioni scientifiche: tra i corrispondenti di Betti ci sono studiosi che operano, oltre che in Francia, Germania e Inghilterra, in Olanda, Svezia, fino agli Stati Uniti (dove Sylvester aveva contribuito alla nascita di una scuola matematica). Questi rapporti di Betti sono anche favoriti dall'essere diventato dal 1865 direttore della Scuola Normale, profondamente riformata dopo l'Unità da scuola di formazione per insegnanti a centro di eccellenza per la ricerca.

Questa stabile rete di relazioni scientifiche consente ai giovani studiosi di intraprendere con regolarità viaggi di studio all'estero nel corso della loro formazione in modo sistematico. Sono numerosi gli allievi di Betti che vengono rapidamente indirizzati all'estero: Ulisse Dini (1845-1918) quale studiò a Parigi per un anno sotto la guida di Hermite prima di iniziare l'insegnamento a Pisa nel 1866; Gregorio Ricci Curbastro (1853-1925) vinse nel 1877 una borsa di studio presso l'Istituto tecnico superiore di Monaco, dove operava Klein; Alberto Tonelli (1849-1921), laureato a Pisa nel 1871, trascorse un periodo di perfezionamento a Gottinga, e fu poi professore a Palermo e Roma; Luigi Bianchi (1856-1928), in un lungo periodo di studio all'estero studiò prima a Monaco poi a Gottinga sotto la guida di Klein.

²⁴ [Borgato 2009], dove si trova anche l'indicazione completa dei matematici che incontrarono.

Anche Brioschi inserì i propri allievi in questa rete internazionale: Felice Casorati, che partecipò al viaggio del 1858 in quanto suo assistente a Pavia, fu poi di nuovo a Berlino nel 1864, dove studiò con Kronecker e Weierstrass; fu poi progettato²⁵ un viaggio a Londra con lo stesso Brioschi, Cremona e Beltrami, da compiersi nel 1870 ma in realtà non effettuato, per incontrare Boole e Sylvester. Furono poi numerosi i viaggi di formazione che gli studenti del Politecnico di Milano, sotto la direzione di Brioschi, effettuarono a quello di Zurigo.

La scuola torinese²⁶, oltre all'esperienza di Faà di Bruno, ebbe anch'essa regolari scambi in particolare con l'Università di Gottinga.

Nella seconda metà del secolo anche l'ingresso nelle società scientifiche straniere evidenzia il riconosciuto valore dei ricercatori italiani: nel 1871 Betti viene eletto socio straniero della London Mathematical Society, in un quadro che vede pochi italiani fra i membri delle società scientifiche inglesi. Nel 1880 Betti, Brioschi e Beltrami ottengono la nomina a Soci corrispondenti dell'Accademia di Berlino²⁷, seguiti nel 1886 da Casorati e Cremona. Anche dai materiali relativi a questi eventi emerge in questa nuova generazione di matematici una evidente padronanza del tedesco, cultura seguita e conosciuta dagli intellettuali italiani del periodo.

Un altro importante evento per le relazioni internazionali della comunità matematica fu la fondazione nel 1884 del Circolo matematico di Palermo²⁸, una tra le più antiche società matematiche fondate in Italia, che proprio nella internazionalizzazione della comunità matematica aveva uno dei suoi principali obiettivi. I maggiori matematici europei furono soci del circolo e pubblicarono lavori originali sui suoi *Rendiconti*.

I rapporti di Betti con studiosi stranieri: temi delle lettere

²⁵ [Cinquini 1992].

²⁶ [Luciano - Roero 2012].

²⁷ [Biermann 1983].

²⁸ [Brigaglia 2012].

Tra la corrispondenza dell'Archivio Betti della Scuola Normale superiore sono state esaminate le lettere dei corrispondenti stranieri a Betti, lungo l'intero arco temporale presente. I corrispondenti tedeschi sono i più numerosi: Adler, Klein, Kronecker, Meyer, Neumann, Prym, Schering, Schwarz e Wiedemann. Dalla Francia ci sono lettere di Hermite, Houel e dell'Abate Moigno, ci sono poi lettere di Cayley e Sylvester dall'Inghilterra e di Craig, Holmgren, Newton, Mittag-Leffler, Stiltjes e Weyr da vari paesi europei e dagli Stati Uniti.

Da esse si ricava un ricco quadro di rapporti internazionali, mantenuti nel corso di vari decenni, con tutti i principali matematici europei che testimoniano la profonda stima e ammirazione di cui Betti godeva nella comunità scientifica già a partire dalle sue prime ricerche di tipo algebrico e confermatasi in seguito, seguendo i diversi indirizzi delle sue ricerche verso l'analisi e la fisica matematica.

Si trovano informazioni interessanti riguardanti le ricerche di Betti, alcune di Sylvester riguardano temi di topologia: le prime precorrono l'interesse di Betti in questo campo, in un periodo in cui questi ancora non aveva fornito contributi originali, e contengono anche osservazioni sulla situazione politica a Napoli e al rischio della possibile censura della corrispondenza. Sono anche ricche di informazioni sui viaggi e soggiorni di studio in Italia e all'estero.

Ci sono numerose lettere relative agli *Annali della Scuola Normale*, di cui Betti fu promotore dal 1871 durante la sua direzione della scuola stessa, anche al fine di proporre scambi con i periodici di altre accademie e università.

Molte lettere fanno riferimento in vario modo alla figura di Riemann; si parla dei suoi spostamenti durante il lungo periodo trascorso in Italia, del progetto di edizione delle sue opere, poi non portato a compimento, nelle lettere di Schering, delle superfici che poi presero il suo nome in una lettera di Klein del 1882, molto interessato a ricostruire le opinioni apprese da Betti durante la lunga frequentazione personale.

Esaminiamo cronologicamente il contenuto della corrispondenza ricevuta da Betti, i cui primi contatti diretti con matematici stranieri si collocano all'inizio degli anni '50, nel periodo in cui

conduce ricerche di carattere algebrico sulla risoluzione delle equazioni, ma in cui ancora non ha una collocazione professionale in ambito universitario.

In una lettera da Pisa del 1852 Hjalmar Holmgren gli scrive che Malmsten²⁹ desidera leggere le sue prime memorie pubblicate sugli *Annali* di Tortolini, relative proprio ai primi risultati di Betti nell'ambito della teoria di Galois, e gli chiede copia dell'ultima; spera di poterlo vedere a Pistoia.

Nel 1854 Kronecker gli scrive di aver letto le sue "eccellenti" memorie algebriche e gli manda alcuni estratti delle proprie.

L'anno seguente Sylvester, nella prima lettera che gli indirizza annuncia che una sua lettera scientifica sarà inserita nel *Quarterly Journal*, costituendo così il primo riconoscimento internazionale per Betti; ricorda anche il soggiorno a Firenze dell'anno precedente³⁰ e gli illustra le ricerche in corso su vari temi condotte dopo il ritorno in Inghilterra. Oltre alla pubblicazione di un proprio giornale, Sylvester aveva preferito³¹ in precedenza diffondere le proprie ricerche attraverso riviste francesi, arrivando invece a pubblicare sulla più importante rivista europea, il tedesco *Journal für die reine und angewandte Mathematik* di cui era editore Crelle, solo molto più tardi, nel 1878, a differenza ad esempio di Cayley che gli si rivolge molto presto.

Dopo il viaggio compiuto nel 1858 le ricerche di Betti, soprattutto per l'influenza di Riemann, si orientano verso l'analisi, e in particolare la teoria delle funzioni ellittiche; su questo argomento, seguendo anche l'indicazione ricevuta da Hermite a Parigi, Betti pubblica sugli *Annali* la traduzione della dissertazione inaugurale di Riemann, la cui versione originale era quasi introvabile. Con questo contributo e le successive ricerche Betti ottiene anche all'estero notevoli riconoscimenti.

Tra questi la proposta che tra il 1861 e il 1862 gli rivolge l'abate Moigno di una collaborazione per le sue lezioni³²; dopo la lettura della monografia sulle funzioni ellittiche, che a suo parere ha molto

²⁹ Karl Johann Malmsten (1814 - 1886), matematico svedese professore a Uppsala; dal 1853 era socio dei Lincei.

³⁰ Un riferimento alla presenza di Sylvester in Italia e ai suoi contatti con questo gruppo di matematici si trova anche nelle lettere di Betti a Mossotti: l'11 aprile 1855 scrive "conobbi Sylvester a Firenze in settembre" ([Nagliati 2000]).

³¹ [Parshall 2006].

³² Il 19 febbraio 1862 Betti scrive a Tardy che Moigno gli aveva proposto di collaborare scrivendo una parte del suo trattato ma "Se Moigno era un altro uomo avrei acconsentito, ma con costui non ho voluto impicciarmi. Spero

colpito l'opinione pubblica, gli chiede di redigere la sezione sulle funzioni ellittiche e di inserirla nel quarto volume, in preparazione, riservandosi la traduzione in francese e il lavoro di armonizzazione con il resto dell'opera. Betti evidentemente gli risponde con molta cautela, e Moigno reitera l'invito esprimendo la convinzione che questo lavoro gli potrà dare una fama assai vasta; gli propone una tiratura a parte con il suo nome quale autore, come fatto con il precedente collaboratore Lindelof; gli segnala di aver ricevuto manifestazioni di interesse per l'opera da parte di molti matematici da tutta Europa (e anche offerte di consulenza), e di essere certo della disponibilità delle autorità, tra cui menziona il generale e matematico Menabrea, per agevolare la collaborazione da ogni punto di vista, pratico ed economico, anche attraverso la concessione di un congedo che però Betti rifiuta di chiedere ritenendo di non potersi allontanare dalla Toscana.

In occasione del suo nuovo viaggio in Italia nel 1862 Sylvester durante la permanenza a Firenze lo invita ad organizzare un incontro di qualche giorno in cui poter parlare delle loro ricerche. Gli scrive poi al ritorno in Inghilterra menzionando gli incontri avuti con Tardy a Genova e Brioschi, con la famiglia, a Torino; manifesta stupore poiché si aspettava che Brioschi diventasse ministro, e afferma di seguire con attenzione le vicende italiane, al momento in particolare il dibattito sulla capitale; in queste lettere gli espone anche varie idee matematiche su problemi di convergenza, di soluzione di equazioni e di teoria dei grafi.

Nel novembre dello stesso anno Kronecker si scusa del ritardo con cui risponde ad una comunicazione di Betti del dicembre 1858; il ritardo è dovuto al suo proposito di mandargli la memoria completa sulle equazioni algebriche, che ha annunciato da anni e che, distratto da altre ricerche, non ha ancora avuto modo di terminare. Coglie però l'occasione di scrivergli per presentargli il fratello Hugo in procinto di recarsi in Italia e per suo tramite gli invia il testo di un discorso pronunciato il 4 luglio 1861 nella seduta dell'accademia, e precisa che in una dell'ottobre successivo ha letto un dettagliato resoconto sulle equazioni algebriche, prossimo alla stampa, in cui

essermene liberato alla meglio“. [Cerroni - Martini 2009] p.68. Moigno fu la figura che con Cauchy maggiormente influenzò Faà di Bruno, in particolare sui rapporti fra religione e ricerca scientifica.

espone la teoria in un modo che spera sia nuovo e semplice, a cui aggiunge una teoria delle equazioni di quinto grado e delle equazioni modulari.

Anche Sylvester, nell'ottobre dell'anno successivo, gli scrive per presentare un nipote che viene in Italia, e annuncia nel contempo una sua probabile visita dopo qualche settimana.

Nel 1864 Cayley, nell'unica lettera conservata, lo invita alla riunione dell'Associazione britannica delle scienze a Bath, trasmettendogli l'offerta di ospitalità da parte di Sylvester per l'occasione.

L'anno successivo Prym, venuto in Italia al seguito di Riemann, gli scrive dopo aver lasciato Livorno per recarsi a Pavia da Casorati, comunicandogli che Riemann è a Lugano.

Nel 1868 Carl Neumann annuncia la fondazione di un nuovo giornale, i *Mathematischen Annalen*, diretto da lui e Clebsch³³, che accoglierà articoli anche in italiano, e gli chiede una collaborazione, nonché la segnalazione di altri possibili collaboratori.

Nell'ottobre del 1872 Kronecker gli scrive da Ginevra annunciando che entro pochi giorni sarà a Pisa; i due si incontrano di nuovo dopo 14 anni dal viaggio in Europa³⁴.

Nello stesso anno Weyr da Praga ringrazia per l'accoglienza ricevuta a Pisa e gli manda i primi fascicoli pubblicati dalla società di matematica boema³⁵, che si propone di diffondere le produzioni scientifiche in quella lingua, e gli propone uno scambio con le pubblicazioni della Scuola Normale.

Nel 1874 Klein gli scrive da Napoli, cercando di organizzare un incontro durante il suo viaggio di ritorno, poiché desidera conoscerlo e discutere con lui sugli spazi a più dimensioni, come dovrebbe essergli stato anticipato da Cremona. Pochi giorni dopo gli comunica di essere a Firenze, ma in una terza lettera spiega gli inconvenienti che hanno portato ad un mancato incontro.

All'ordinamento degli studi liceali in Francia fa riferimento una lunga lettera del 1875, in cui Houel si augura paradossalmente che Betti possa essere incaricato della riforma dell'insegnamento secondario anche nel suo paese, come lo è in Italia: i responsabili francesi sono a suo parere

³³ Il 6 gennaio 1869 Tardy scrive a Betti di aver ricevuto il primo numero degli *Annalen*, per i quali gli era stato rivolto lo stesso invito a collaborare, rifiutato poiché afferma di non lavorare più; Tardy vede nella pubblicazione della rivista una scissione tra la scuola di Lipsia e Gottinga e quella di Berlino.

³⁴ Betti lo ricorda scrivendo subito a Tardy.

³⁵ Si tratta probabilmente di una sezione della Società boema delle scienze, che trae origine da una società privata di matematica, storia patria e storia naturale, fondata nel 1772.

interessati solo allo studio del greco e del latino, che viene comunque svolto in modo mediocre e di conseguenza gli studenti non conoscono neppure le lingue classiche. Si dichiara a favore di classi indipendenti a vari livelli per le varie materie, tra cui gli studenti scelgano secondo i loro interessi e capacità. Ritene poi che l'Ecole Polytechnique sia di ostacolo alla realizzazione di un serio insegnamento universitario e pensa che solo i tedeschi siano sulla strada giusta in questo campo.

Nel 1875 Schering lo ringrazia per avergli presentato Alberto Tonelli, che nel suo soggiorno di studio a Gottinga ha tradotto le quattro memorie di Riemann sulle funzioni abeliane corredate di note tratte dalle lezioni di Riemann stesso; gli sembrerebbe opportuno pubblicare un volume autonomo con la traduzione di Betti³⁶ della dissertazione, queste memorie e altre note dalle lezioni, e gli chiede il consenso a questo progetto, dopo aver ricevuto il consenso della vedova di Riemann; in una seconda lettera chiede aiuto per sistemare adeguatamente Tonelli, e per avere notizia sulla ricerca di uno stampatore per le opere di Riemann, che propone di dedicare alla vedova.

In una nuova lettera del 1876 Prym ricorda la sua ultima visita a Pisa, e chiede una sua fotografia, insieme a quelle di Dini e Padova; gli ha mandato una memoria sulla funzione Gamma.

Nel marzo del 1878 Klein gli scrive di essere in procinto di recarsi a Firenze e di poter quindi organizzare un viaggio a Pisa, in cui parlare anche delle ricerche algebriche di Betti a cui è molto interessato. Il mese successivo gli invia alcune fotografie da distribuire ai colleghi pisani e ringrazia per il soddisfacente incontro che è stato possibile. L'anno dopo una breve lettera testimonia della frequenza assidua e dei progressi compiuti da Ricci Curbastro, all'epoca presso di lui per studio, nella comprensione dei suoi lavori.

Il 1879 è l'anno di pubblicazione di una delle più importanti opere di Betti, la *“Teorica delle forze che agiscono secondo la legge di Newton”*, che sarà anche tradotta in tedesco e otterrà riconoscimenti in tutta Europa, come testimoniato anche dalla frequenza dei riferimenti ad essa nel carteggio degli anni successivi.

³⁶ In una lettera del 25 dicembre 1876 Betti parla a Tardy di questo progetto di edizione delle opere di Riemann, che non sarà mai realizzato.

Nel 1880 Wiedemann lo ringrazia appunto per l'invio della *Teorica delle forze newtoniane*, di cui gli chiede un breve sunto per il supplemento della sua rivista, gli *Annalen der Physic und Chemie*, sicuro che questo darà al lavoro la fama che merita.

In una lettera dello stesso anno Schwarz, che è stato in Italia e ha conosciuto vari matematici oltre a Betti, lo ringrazia per l'accoglienza ricevuta da lui e dagli altri; gli comunica che la società reale delle scienze accetta lo scambio proposto, a cui parteciperebbe con i resoconti della società; Cremona e Dini sono stati nominati soci (Betti lo era già), e Baldassarre Boncompagni membro onorario; gli manda inoltre alcune tavole di Weierstrass sulle funzioni ellittiche e un suo lavoro sulla generalizzazione di un teorema fondamentale dell'analisi che gli sembra interessante. Infine osserva che a suo parere un teorema di Serret sul calcolo dell'area di una superficie curva è falso, ricordando un contro esempio. Spera che Betti possa davvero recarsi a Gottinga come ipotizza.

Sempre nel 1880 Schering gli scrive questa volta in tedesco, sapendo che Betti lo capisce bene, ma offrendogli la possibilità di rispondere in italiano; gli comunica che sta preparando un trattato sulla rappresentazione delle funzioni per il quale chiede indicazioni bibliografiche precise per citare la "teorica delle funzioni ellittiche", di cui possiede solo una copia priva delle pagine iniziali; l'anno seguente lo ringrazia delle indicazioni ricevute, e gli manda le pagine del trattato, in corso di stampa, che fanno riferimento alla sua opera.

Ancora nel 1880 il matematico americano Hubert Anson gli scrive da Firenze manifestando il desiderio di incontrarlo e di stabilire uno scambio di pubblicazioni tra le università di Pisa e di Yale. Mittag-Leffler ringrazia per la gentilezza verso di lui nella sua visita a Pisa; gli manda due foto di Weierstrass e gliene invierà di Abel; annuncia che a Betti sono state inviate le memorie che chiedeva, mentre una stampata sugli atti di san Pietroburgo è esaurita e ne cercherà una copia; ricorda di aver visitato, dopo Pisa, le città di Firenze, Venezia, Milano (dove ha incontrato Brioschi), Pavia (in cui ha incontrato Casorati e Beltrami), Bellagio; trova Pisa la migliore città universitaria e si stupisce della scelta di Beltrami di preferirle Pavia; andrà a Gottinga per vedere Weierstrass e quando questi avrà letto la sua memoria gli scriverà. Nella lettera successiva discute

della candidatura del figlio di Schering per una cattedra a Bologna, e dell'invio di vino prodotto dal nipote di Betti all'estero, per cui bisogna organizzare i dettagli. Nella terza dell'anno chiede notizie dell'opera di Dini, di cui anche Hermite attende i risultati; gli piacerebbe poter accettare l'invito di Betti. L'anno successivo, scusandosi per il ritardo con cui gli risponde dovuto ai molti impegni, gli trasmette tramite il suo allievo August de Ramsay i ringraziamenti per i lavori che gli aveva inviato. Nel 1881 Kronecker gli annuncia la nomina a socio corrispondente dell'accademia di Berlino (su proposta sua e di Weierstrass del novembre 1880).

Lo stesso anno Hermite gli comunica che gli viene offerta dalla sezione di Geometria dell'Académie des Sciences di Parigi una copia delle opere di Cauchy in corso di stampa.

Nel 1882 Mittag-Leffler gli manda il primo fascicolo della nuova rivista fondata a Stoccolma, gli *Acta mathematica*, per la quale gli chiede contributi; aggiunge inoltre la richiesta di presentarla personalmente a Bologna (all'interno di una serie di incontri in varie città italiane, come molti altri studiosi stavano facendo nelle capitali europee, su suggerimento di Casorati che se ne era occupato a Roma e proponeva anche Brioschi a Milano, Beltrami a Venezia, Fergola a Napoli, e Genocchi a Torino), inserendo anche la notizia sugli atti delle accademie locali.

Sempre nel 1882 si colloca l'ultima lettera di Klein; questi è interessato alle teorie di Riemann e vorrebbe discuterne con Betti anche per sapere quanto gli disse direttamente Riemann durante le loro conversazioni, soprattutto sulle superfici riemanniane, e rievoca il soggiorno pisano del 1874 sperando di poter ancora interpellarlo sulla teoria dei fluidi stazionari incompressibili. Suppone anche che Bianchi abbia dato a Betti sue notizie, dopo il soggiorno a Gottinga.

L'anno seguente Schering gli rivolge un invito a pranzo quando parteciperà, come auspica, ai festeggiamenti a Gottinga per l'anniversario della nascita di Gauss in aprile.

Ancora nel 1883 Craig da Baltimora chiede un sunto della sua memoria sugli spazi ad un numero qualunque di dimensioni per la rivista *Science*, su segnalazione di Sylvester.

Nello stesso anno Mittag-Leffler gli annuncia che il re, su sua proposta, gli conferisce una decorazione svedese quale più degno rappresentante della matematica in Italia, che gli sarà consegnata dall'ambasciatore.

Nel 1884 Kronecker gli comunica di essere a Firenze e manifesta il desiderio di andare a trovarlo.

L'anno seguente il matematico olandese Stieltjes, dopo la lettura del volume sulle forze newtoniane, gli scrive a proposito di un risultato sul numero dei poli di un corpo magnetico, a suo parere errato.

Ancora nel 1885 Meyer gli comunica la convinzione che il suo libro sulle forze newtoniane sarà conosciuto come merita in tutta la Germania, grazie alla traduzione tedesca; sta studiando il volume sui fondamenti di Dini.

Nel 1888 il segretario dell'Istituto archeologico tedesco di Atene scrive riguardo l'ipotesi di scambio con gli *Annali* della Scuola.

Nello stesso anno c'è l'ultima lettera di Mittag-Leffler, che si ripropone di compiere un viaggio in Italia per la primavera seguente, in cui spera di vederlo; gli chiede poi di introdurre la sorella, in Italia per qualche mese, negli ambienti letterari pisani essendo lei una scrittrice assai nota in Svezia. Gli comunica che Enestrom³⁷, il suo ex segretario privato, ha abbandonato l'incarico e sta ora cercando di privare gli *Acta* delle sovvenzioni pubbliche, e degli abbonamenti delle istituzioni scientifiche.

Nel 1890 Betti inizia ad occuparsi della teoria di Maxwell dell'elettromagnetismo della luce, seguendo l'esposizione datane da Hertz; in quell'anno si presentano anche gravi problemi di salute, che gli impongono di sospendere le ricerche e ridurre il numero di lezioni. L'anno dopo i problemi di salute avranno un temporaneo miglioramento.

L'ultima lettera conservata è dell'8 aprile 1892 (Betti muore l'11 agosto), in cui Adler gli manda due memorie relative alla teoria delle forze newtoniane.

³⁷ Dal 1884 al 1914 Enestrom pubblicò la rivista di carattere storico *Bibliotheca Mathematica*.

Corrispondenti stranieri di Brioschi

Dal carteggio Brioschi - Tardy si rilevano alcune informazioni sui contatti personali ed epistolari di Brioschi con vari matematici; molto scarse sono quelle che riguardano gli incontri diretti, che si limitano ad un riferimento alla presenza di Sylvester nel 1858 e alla conoscenza e frequentazione a Milano di Hirst e del principe Polignac l'anno successivo. Qualche riferimento in più è alla corrispondenza, ma come si rileva dal prospetto nei Documenti, gli inventari pubblicati non registrano lettere di questi studiosi a Brioschi fino agli anni '70, in particolare nessuna di quelle a cui si fa riferimento nel carteggio con Tardy, concentrate in prevalenza nel 1858-59: viene citata una lettera di Terquem nel 1854, la ricezione di memorie di Cayley tramite un libraio di Parigi, e nel 1858-59 due lettere di Hermite, una di Sylvester che gli manda due note e una di Kronecker in cui gli comunicava alcune osservazioni sulla lettera di Hermite pubblicata negli *Annali* riguardante la dibattuta questione della risoluzione dell'equazione di quinto grado, pregandolo di farne una versione in italiano per lo stesso giornale. Una possibile spiegazione è che tali lettere siano andate disperse nel trasferimento di Brioschi da Pavia a Milano intorno al 1860.

Un quadro generale della rete di rapporti intessuta da Brioschi con i matematici e fisici europei può comunque essere ricostruita ed indagata a partire dalla corrispondenza inventariata, che costituisce quanto reperito in Italia. Nell'Archivio del Politecnico di Milano sono stati individuati ventinove corrispondenti stranieri. A parte una lettera del 1864 di Kirkland, le restanti sono distribuite nell'arco temporale che va dal 1876 al 1897, anno della morte di Brioschi. Tra queste si trova una sola lettera di Cayley del 1887, mentre i nuclei più consistenti sono un gruppo di quattro lettere di Kronecker, nove lettere di Hermite e diciassette di Klein.

Le lettere di Kronecker contengono una presentazione del matematico Winterberg prossimo a venire in Italia, il necrologio di Borchardt a cui anche Brioschi contribuì, e il reciproco invio di pubblicazioni, Atti dei Lincei e il giornale pubblicato dallo stesso Borchardt.

Le lettere di Hermite vanno dal 1882 al 1897 e contengono interessanti osservazioni sugli sviluppi matematici del periodo, come le ricerche sulle funzioni ellittiche, e sul lavoro di Pincherle e Mittag-Leffler, intervenendo anche sulla situazione culturale e politica francese.

Il gruppo di lettere di Klein presenta interessanti contenuti matematici; si concentra nel periodo 1876-78, tranne una lettera isolata del 1884, e tratta essenzialmente della risoluzione delle equazioni di sesto e settimo grado tramite funzioni iperellittiche, e della sua venuta in Italia nel 1878 in cui incontrò Betti a Firenze e Brioschi a Milano. Sullo stesso tema delle funzioni iperellittiche citiamo anche una lettera di Maschke, che contribuì con Brioschi alla soluzione dell'equazione di sesto grado, ottenuta nel 1889.

Corrispondenti stranieri di Tardy

Le lettere di studiosi stranieri indirizzate a Tardy o a lui trasmesse tramite altri corrispondenti riguardano un arco temporale di circa un cinquantennio. Questo comincia nel 1838 quando durante il soggiorno londinese nel suo viaggio europeo è in contatto, come si è detto principalmente tramite la presentazione di Libri e Mossotti, con alcuni tra i principali esponenti scientifici, al 1885 in un periodo in cui ormai la sua attività scientifica si era da tempo conclusa.

Il direttore dell'osservatorio di Greenwich, George Biddell Airy, gli manda nell'ottobre del 1838 una lettera di presentazione per il British Museum, dispiacendosi di non potergli far conoscere personalmente il famoso astronomo Herschel.

A partire dal 1844 si collocano le lettere di un caro amico di Tardy, l'astronomo olandese Peters, che risiedette a lungo in Sicilia quando ancora vi era lo stesso Tardy. Nello stesso anno di inizio del carteggio Peters gli segnala l'imminente arrivo di Dirichlet. Nel 1848 Peters partecipa attivamente ai moti patriottici in Sicilia. Nel 1854 gli annuncia di essere in procinto di partire per gli Stati Uniti, lasciando l'Europa per la quale vede prospettive molto negative.

Cayley nel 1858 gli manda alcune sue memorie³⁸ sulle quantiche e sulle funzioni simmetriche, in risposta al desiderio che Tardy aveva espresso di riprendere la ricerca attiva dopo un periodo di impegni accademici.

Nello stesso anno un gruppo di lettere di Sylvester indirizzate a Tardy per tramite di un'altra signora, Mrs. Hammond, riguardano ancora l'invio di memorie. Sylvester chiede anche notizie di alcuni testi lasciati a Napoli durante un suo precedente viaggio e di cui non ha più notizie, temendo un problema con la censura rispetto ai contatti con gli inglesi.

Un gruppo di lettere di Hirst del 1859 riguardano la sua presenza in Italia, e al ritorno da questo viaggio il suo interessamento per soddisfare le richieste di Tardy circa alcuni lavori di Boole. Hirst manifesta un grande interesse per le produzioni dei matematici italiani, e mostra intensa partecipazione agli eventi risorgimentali del periodo.

In due lettere del 1863 e dell'anno seguente Grunert, a cui Tardy ha inviato alcuni suoi lavori di analisi e di idraulica risalenti ad alcuni anni prima, manifesta interesse per i suoi contributi e si propone di farne il rendiconto sulla rivista da lui pubblicata, gli *Archivs für Mathematik und Physik*. Sempre nel 1864 riprende la corrispondenza con Peters, che rientra in Italia dopo 14 anni di assenza, e che scrive di una vicenda che avrà larga parte nel carteggio, il suo desiderio di ottenere una collocazione definitiva nel paese; il suo interesse si rivolge in particolare alla possibilità di ottenere la direzione dell'osservatorio di Capodimonte a Napoli alla morte del precedente direttore. Peters manifesta ripetutamente il desiderio di restare nell'Italia meridionale di cui apprezza il clima e l'ambiente, che ritiene più congeniale rispetto alle regioni nordiche, e agli Stati Uniti in cui ha lavorato per un periodo. Chiede quindi anche a Tardy un interessamento presso le autorità preposte alla nomina. Nelle successive lettere dello stesso anno si segue lo svolgimento della vicenda, che si concluderà negativamente per Peters a cui viene preferito il precedente vicedirettore de Gasperis, anche a causa dei suoi trascorsi politici ritenuti troppo pericolosi.

³⁸ Spesso citate nella corrispondenza con Brioschi.

L'anno successivo Sylvester gli scrive accompagnando la presentazione di un altro studioso, Spottiswoode, che malgrado il desiderio di conoscere Tardy non riuscirà però ad incontrarlo.

L'ultima lettera di Sylvester è del 1866, in ringraziamento per alcuni libri ottenuti in prestito.

Nel 1878 Klein gli indirizza una lettera dopo il ritorno da un viaggio in Italia manifestando la propria soddisfazione per l'accoglienza ricevuta.

Nel 1883 Pelz gli trasmette la propria fotografia e ringrazia per quella che gli è stata inviata.

Con due biglietti del 1884 e dell'anno seguente Schlafli, matematico svizzero che anni prima si era interessato delle ricerche di Tardy sui differenziali ad indice qualunque, ringrazia per l'invio di sue memorie.

Nel 1885 Hirst è di nuovo in Italia e gli scrive dei propri spostamenti.

La situazione degli esuli: Mossotti da Corfù a Pisa

Il ritorno dall'esilio

La necessità di abbandonare il territorio italiano per sfuggire alla persecuzione politica si presenta dalla fine del XVIII secolo con le prime conseguenze nel nostro paese della Rivoluzione francese³⁹: dopo le prime esperienze di Napoli e altre città, numerosi studiosi sia in campo letterario che scientifico dovettero sottrarsi alla reazione principalmente austriaca.

La Francia fu tra le destinazioni principali di questa prima fase dell'emigrazione per motivi politici. Dopo la Restaurazione, numerosi provvedimenti di limitazione delle libertà associative e di insegnamento spinsero comunque verso l'estero molti intellettuali, tra i quali molti dei principali protagonisti del periodo risorgimentale.

Tra gli scienziati costretti a cercare rifugio all'estero un elenco non esaustivo relativo ai matematici e fisici comprende Ottaviano Fabrizio Mossotti, Guglielmo Libri⁴⁰, Francesco Orioli, Carlo Matteucci.

La vicenda personale di Libri ebbe poi sviluppi legati alle accuse di traffico illecito di manoscritti che gli vennero rivolte in Francia, e che lo impegnarono per anni in vari processi.

Dopo il loro ritorno in patria questi studiosi conservarono le relazioni stabilite con i maggiori scienziati europei durante le forzate permanenze all'estero; molti ebbero incarichi di direzione della ricerca e dell'organizzazione degli studi, e contribuirono così in modo decisivo all'innovazione e all'aggiornamento sia dei campi di ricerca che delle strutture in cui essa si svolgeva secondo i modelli più moderni che essi avevano conosciuto direttamente.

Questo consentì il rapido ritorno dell'Italia a posizioni di primo piano nel panorama internazionale nel periodo postunitario, paragonabili a quelle dell'inizio del XIX secolo, abbandonate altrettanto rapidamente per un quarantennio dopo la restaurazione.

³⁹ [Pepe 2002], p.27 segg.

⁴⁰ [Del Centina - Fiocca 2010].

Uno delle figure più interessanti tra quanto furono costretti a lasciare l'Italia è Ottaviano Fabrizio Mossotti (Novara 1791 - Pisa 1863), uno dei più famosi fisici, astronomi e matematici del 19° secolo in Italia, noto per i suoi lavori scientifici, ma anche per il suo contributo all'Unità d'Italia come Maggiore del battaglione universitario della Toscana nel 1848, senatore del Granducato di Toscana e poi del Regno d'Italia.

Un periodo molto importante nella sua attività è quello trascorso presso l'Accademia Ionia⁴¹ di Corfù, ma questo periodo non è molto conosciuto, così come le vicende che portarono al suo ritorno in Italia⁴². Alcuni nuovi documenti di questo periodo, rintracciati recentemente, illustrano questa parte della sua esistenza, con particolare attenzione al suo ruolo nella riforma dell'Università che ha avuto luogo in quel periodo portando Pisa ad un ruolo di primo piano nella ricerca matematica italiana dopo l'unificazione.

Dopo la laurea presso l'Università di Pavia nel 1811 sotto la supervisione del matematico Vincenzo Brunacci, iniziò la sua attività di ricerca all'Osservatorio di Brera a Milano, dove pubblicò nel 1813 il suo primo articolo, rivolto a spiegare alcuni fenomeni osservati da Brunacci; stabilì anche un nuovo metodo per studiare le orbite delle comete, citato anche da Gauss.

Indagato dalla polizia austriaca per il suo atteggiamento liberale in campo politico, fu costretto a lasciare il paese, andando prima in Svizzera e in seguito a Londra nel 1823. In questo stesso anno tre lettere indirizzate al Barone de Zach⁴³ riguardanti il moto dell'acqua nei canali furono da questi pubblicate nella sua *Correspondance*, richiamando l'attenzione di vari studiosi stranieri.

Nel 1827 ricevette un invito dell'Università di Buenos Aires per insegnare l'astronomia e la fisica; vi ricoprì la cattedra di Fisica Sperimentale, e venne nominato Direttore della Scuola pratica di topografia, dando un importante contributo allo sviluppo delle strutture scientifiche del paese.

Nel 1835 tentò di tornare in Italia, dove era stato chiamato per guidare l'Osservatorio di Bologna, ma la sua nomina venne stata ostacolata dalle autorità austriache. Visse quindi a Roma, e dopo a

⁴¹ [Phili 2013].

⁴² [Pepe 2002].

⁴³ Franz Xaver von Zach (1754-1832), astronomo di origini ungheresi, pubblicò dal 1816 al 1828 la rivista "Corrispondance astronomique, géographique, hydrographique et statistique".

Torino, vicino all'astronomo Giovanni Plana. Qui nel 1836 pubblicò uno dei suoi più importanti contributi scientifici, *Sur les forces qui régissent la constitution intérieure des corps, aperçu pour servir à la détermination de la cause et des lois de l'action moléculaire*, con una dedica a Plana.

Questo lavoro è stato tradotto in tedesco e inglese, e presentato da Faraday alla Royal Society.

Nello stesso anno preparò una domanda per l'Accademia Ionia a Corfù. Si trattava della prima istituzione accademica greca fondata in epoca moderna, inaugurata nel 1824 durante il protettorato britannico sotto la supervisione di Lord Guilford, massima autorità della Pubblica Istruzione dello Stato Ionio. Avrebbe dovuto essere formata da quattro scuole, Teologia, Diritto, Medicina e Filosofia, che però non furono sempre in funzione nei 40 anni della sua vita. L'Accademia Ionia venne infine chiusa con l'unificazione dello Stato Ionio con lo Stato ellenico nel 1864.

Corfù divenne un importante centro scientifico, dove lo scienziato esiliato poteva vivere e lavorare a contatto con gli studenti provenienti da diversi paesi. È interessante osservare come nello stesso periodo si abbia una significativa presenza di studenti ioni all'università di Pisa: tra gli 840 studenti greci a Pisa registrati nel periodo 1806 - 1861, furono il 2,89 % nel periodo 1806 - 1810, fino al 16,57 % negli anni 1855 - 1859.

Un ruolo importante nella sua nomina lo ebbe Vittorio Fossombroni (1754-1844), il primo ministro del Granducato di Toscana e matematico egli stesso, che sostenne la sua candidatura in alcune lettere a Lord Abercrombie, ministro britannico a Firenze.

Mossotti iniziò l'insegnamento della matematica a Corfù nel 1837, con un altro fisico italiano perseguitato dagli austriaci, Francesco Orioli (1783-1856) come professore di fisica. In effetti la maggior parte degli insegnanti di diverse facoltà erano italiani e i corsi potevano essere tenuti in lingua italiana dal 1833. Scrisse in questo periodo alcuni lavori interessanti, tra cui *Sulla Costituzione del Sistema stellare di cui parte il Sole* nel 1839, una conferenza con cui inaugurò il corso dell'accademico anno, che fu poi tradotta e pubblicata in Gran Bretagna e in Germania.

Le sue lezioni di fisica matematica sono state raccolte e pubblicate a Firenze alcuni anni più tardi.

Nell'introduzione spiega che, seguendo i suggerimenti di Orioli, il governo ha diviso il corso in due

parti, una sperimentale e una teorica (quest'ultima a lui affidata), in modo da lasciare che gli insegnanti potessero aggiungere tutti i nuovi progressi nella materia.

Durante la permanenza a Corfù Mossotti mantenne stretti rapporti con la comunità scientifica italiana, anche attraverso viaggi regolari in Italia soprattutto nel periodo estivo; contribuì tra l'altro ad introdurre Placido Tardy presso gli ambienti scientifici parigini e londinesi con alcune lettere di presentazione a vari studiosi⁴⁴.

Fu anche il rappresentante dell'Università ionea al secondo "Congresso degli scienziati italiani", tenutosi a Torino nel 1840 dopo la prima riunione tenuta a Pisa l'anno prima.

Nell'Archivio di Stato di Siena si trova un fondo in cui conservati alcuni manoscritti relativi a Mossotti e riguardanti in particolare la battaglia di Curtatone e Montanara.

Tra questi si trova una minuta di relazione, probabilmente indirizzata al Senato (dopo la morte di Lord Guilford l'amministrazione dell'Università venne assegnata ad una commissione di tre membri, ma il Senato ebbe sempre un ruolo importante nella gestione), dove Mossotti ricostruisce alcuni dei fatti che lo portarono alla ricerca di una nuova e stabile posizione in Italia.

Nel testo si sottolinea lo “zelo” da lui sempre messo nel suo lavoro per preparare gli studenti, anche con la disponibilità a tenere corsi aggiuntivi rispetto ai propri. Ma lamenta l'incertezza del suo stato, a partire dalla lingua, per la consapevolezza che tutto potrebbe cambiare improvvisamente dal momento che non esiste un'autorità stabile e gli enti pubblici sono soggetti a modifiche inattese nella loro organizzazione. Aggiunge inoltre che la modestia dei suoi guadagni potrebbe essere compensata solo dalla certezza della loro continuazione, ma la mancanza di queste certezze, e l'idea che nessuna legge prevede una forma di sostentamento nella vecchiaia suscitano in lui un forte senso di apprensione.

Così, nel giugno del 1838, prima della partenza per un viaggio verso l'Italia, chiese di nuovo un documento con rassicurazioni esplicite sulla sua posizione, per il quale ricevette non solo una risposta negativa ma addirittura il consiglio di cercare una posizione nel suo paese. Anche Orioli

⁴⁴ Lettera a Tardy del 15 febbraio 1838.

ricevette le stesse indicazioni. In conseguenza di ciò chiese ai suoi amici di aiutarlo nelle ricerche di un nuovo lavoro. Nello stesso periodo era in corso la riforma dell'università di Pisa, che creò nuove cattedre, e una di queste gli fu offerta.

... il zelo che ho posto nel formare degli allievi nelle scienze il cui insegnamento mi fu affidato, l'incarico assunto spontaneamente di corsi di corsi pei quali non era stato chiamato, spero che saranno un testimonio della mia attiva volontà che mi spingeva a cooperare. In mezzo però a tante favorevoli circostanze che animavano il mio agire, non potei a meno, gettando lo sguardo attorno di me, di scoprirne una contraria, capace pur se sola di costernarmi. In questo paese nessuna autorità è stabile; gli impieghi civili al par dei politici sono avvolti dalla Costituzione nella medesima sfera di volubilità, gli stabilimenti pubblici sono soggetti nella loro organizzazione a delle modificazioni notabili col cambio delle persone che reggono a seconda delle loro viste particolari, altre difficoltà non mancano, l'uso della lingua nazionale può essere esclusivamente richiesto. Nella carriera che io seguo dove la modicità degli onorarii può solo essere compensata dalla certezza della loro continuazione, la mancanza di queste certezze, l'idea che nessuna legge ancor provvede per la nostra sussistenza nell'età più avanzata dovevano eccitare in uno come me, sprovvisto d'altri mezzi, un senso di giusta apprensione.

Fu in vista di queste considerazioni che nel giugno del 1838 pochi giorni prima di partire per l'Italia, feci presente a V.E che tanto io che i miei colleghi, ch'erano stati chiamati dall'estero a queste isole, eravamo privi di alcun documento che ci facesse conoscere con quali condizioni il Governo ci teneva in questi posti; che ignorava se doversi considerare come inamovibili, che se ciò fosse non avrei più pensato a un altro posto, ma che in caso contrario il bisogno di una sicura sussistenza m'avrebbe obbligato a cercarmi altrove una collocazione stabile. V.E. diede da prima in particolare un accoglimento lusinghiero alla mia proposizione, ma il giorno della mia partenza avendola io richiesta su di ciò l'opinione del governo, mi replicò che l'ordine delle cose qui non permetteva che mi si assicurasse l'impiego come permanente, e che se mai me ne si presentasse uno che lo fosse, e convenevole ben potrei approfittarne.

Che tale fosse l'opinione del governo me lo confermarono anche le dichiarazioni che il mio Collega il prof. Orioli ebbe circa a quell'epoca dal Presidente del Senato.

Dopo questi precedenti era ben naturale che supponessi che non erano più nelle mani del Governo altri mezzi per assecondare i miei desideri. Passato quindi in Italia feci sapere a miei amici che mi avrebbero fatto cosa grata qualora sortisse l'occasione di procurarmi un collocamento stabile. Conseguenza di ciò fu che nel principio del corrente anno ricevetti una lettera del Provveditore dell'Università di Pisa nella quale m'interpellava qual cattedra avrei desiderato in quella università, e quali erano i miei termini ...

Dopo verso la fine di settembre mi fu noto che S.A.I.R. il suo sovrano era disposto a favorirmi con una generosità oltre la mia aspirazione. Infatti all'arrivo dell'ultima corriera d'ottranto (?) mi fu trasmesso da quel signor console di Toscana il sig. cav. Marge... una lettera contenente l'avviso ufficiale del Motu proprio che S.A.I e R. il Granduca aveva dato a mio favore.

Ecco i fatti. Io dissi dunque al governo ionio la profferenza nell'offerta dei miei servigi, la mia offerta non avendo potuto essere accettata, mi rivolsi ad alcuni amici ed ebbi la proposizione del Granduca di Toscana. Doveva io valermi della proposizione che candidamente mi faceva un Governo per compulsarne un altro. Questo sì che lo avrei considerato disdicevole alla lealtà e alla delicatezza, ... che lo accettassi direttamente e l'accettai.

Nell'ammettere però questo nuovo impiego non obbliai i riguardi che devo al Governo Ionio. Non l'accettai che colla condizione che rimarrei in questa Università durante il presente anno scolastico, onde questo Stabilimento non ristesse imperfetto, e s'avesse il tempo di provvedere al posto vacante.

Spero che questa breve apposizione varrà a convincere V.E. della rettitudine dei miei passi, del resto non posso interpretare le espressioni del dispiacere che V.E. mi dimostrò alla notizia del mio distacco che come un movimento della benevolenza che ella ha per me e della quale mi sarà comunque grato il conservare una viva riconoscenza.

Ho l'onore ...

Nel 1840 per Mossotti si era già posta una prima difficoltà di carattere economico dovuta alla scarsa chiarezza delle condizioni di impiego⁴⁵; scrive infatti al Senato:

il sottoscritto Professore si fa un dovere di elevare alla cognizione del Prestantissimo Senato che è reduce dal Congresso dei Naturalisti Italiani tenutosi in Torino egli è comparso come delegato di questa università Jonia e dove ha sostenuto la laboriosa funzione di segretario della Sezione di fisica Matematica. il medesimo ben si ricorda che il Prestantissimo Senato nell'affidargli la missione di rappresentare questa università aveva prevenuto che ciò non doveva causare alcuna spesa al governo, nello stesso tempo però egli crede che non sia mai stata intenzione del senato di sottometterlo ad alcuna perdita. egli è quindi che trovandosi in procinto di ritirare dalla tesoreria l'onorario dei mesi decorsi nella sua assenza si ponga il Prestantissimo senato a tener a bene (cancellato: voler) emettere al Tesoriere generale gli ordini onde non gli sia detenuto il terzo dell'onorario che secondo alcune disposizioni vigenti si suole ritenere a coloro che sono assenti. Persuaso il sottoscritto della discussione (?) della sua domanda osa anticipare al Prestantissimo Senato i suoi ringraziamenti per sua richiesta(?) ed umilmente gli si rassegna

O.F.Mossotti

Per quanto riguarda l'offerta a cui Mossotti fa riferimento, nei documenti citati conservati a Siena c'è anche un gruppo di lettere scritte da Gaetano Giorgini a Mossotti⁴⁶ negli anni 1840-1842, strettamente legati alla ricostruzione di Mossotti. Giorgini (1795-1874) aveva studiato matematica e meccanica a Parigi, e aveva scritto alcuni articoli interessanti in questo campo, ma aveva poi intrapreso anche una carriera amministrativa; nominato "professore emerito" dell'Università di Pisa, ne divenne Sovrintendente nel 1838. Infine, nel 1840 divenne Sovrintendente della Pubblica Istruzione in tutto il Granducato.

In questa veste ebbe un ruolo fondamentale nell'importante riforma dell'Università di Pisa, che venne divisa in sei Facoltà, al cui interno trovarono posto nuovi insegnamenti di matematica applicata, analisi superiore e geometria istituiti presso la Facoltà di Scienze. Questa sostituiva il

⁴⁵ Fondo Mossotti, ins.42, datato a matita 1840.

⁴⁶ [Nagliati 2013] e riportate nei Documenti.

vecchio "Collegio degli Artisti" dove la fisica e la matematica venivano insegnate seguendo il modello medievale. La Facoltà di Scienze Matematiche (della durata di 5 anni) era composta dai seguenti corsi: Geometria e Trigonometria, Algebra, Geometria analitica e Geodesia, Geometria Descrittiva e Architettura Civile ed idraulica, Fisica tecnologica e Meccanica Sperimentale, Calcolo differenziale e integrale, Matematica applicata alla meccanica e idraulica, Fisica Matematica e Meccanica celeste. Si poneva quindi la necessità di nuovi insegnanti di alto livello, che permise a Mossotti di soddisfare il desiderio di tornare al suo paese.

Giorgini indirizzata a Mossotti una prima lettera per spiegare la situazione :

"... Le cattedre le quali potrebbero divenire prima Disponibili sarebbero forse quelle di Fisica Tecnologica o Meccanica sperimentale che si avrebbe in animo d' istituire e che sarebbe nuova in Italia, di Calcolo Differenziale ed Integrale di cui il titolare è da qualche tempo impedito per motivi di salute, e di Meccanica celeste ed astronomia, cui peraltro manca in Pisa un osservatorio". (6 gennaio 1840)

Anche Fossombroni fu coinvolto nella chiamata di Mossotti in due diverse vie; Giorgini suggerì infatti a Mossotti di inviare per mezzo di lui una richiesta ufficiale al Governo toscano, e allo stesso tempo Orioli gli scrisse per sostenere la richiesta di Mossotti per ottenere due dei possibili incarichi, allo scopo di aumentare il suo stipendio per avvicinarlo a quello che aveva a Corfù.

Mossotti venne nominato per Fisica matematica e meccanica celeste (con Motuproprio del 21 ottobre 1840); in precedenza Giorgini aveva scritto a Mossotti per descrivere quanto ci si aspettava dal corso:

“Il Gerbi⁴⁷ non insegnava la Fisica Matematica ma una Fisica elementare che non differiva dalla sperimentale se non in quanto mancava delle attenzioni riservate dal regolamento a un altro professore, che avrebbe dovuto tenere l'ordine stesso seguito dal primo e limitarsi a mostrare gli esperimenti. Per togliere questo vizioso e forse impraticabile spartimento

⁴⁷ Ranieri Gerbi (1763-1839), professore di fisica a Pisa dal 1797; nel 1839 presiedette la Prima riunione degli scienziati italiani.

d'incombenze, è probabile che le due cattedre saranno ridotte ad una, e che per dare agli Studj un avviamento più vicino alla pratica, verrà aggiunta una cattedra di Fisica tecnologica, o Meccanica sperimentale che abbracci sotto un punto di vista teorico e pratico lo studio dei materiali, delle forze, dei motori e delle macchine. Per le più elevate applicazioni del Calcolo rimarranno le cattedre di Matematiche applicate adesso coperta dal maggior figlio dell'Amici, e quella di Fisica celeste. Sarà poi anche probabilmente da conferirsi la cattedra di Analisi infinitesimale. Ma già mi sembra averle indicato altra volta queste probabilità.” (4 aprile 1840)

Dopo Mossotti desiderio di adempiere ai suoi doveri, Giorgini ha assicurato a Mossotti :

" Dalla comunicazione ufficiale che godo poterle fare in questo stesso giorno ed in replica alle sue da Corfù del 30 caduto, ella vedrà che S. A. ha voluto trattarla in modo corrispondente ai suoi meriti ed alla propria munificenza. Me ne congratulo tanto più, che ciò l'impegnerà a sollecitare la sua venuta tra noi, tosto che i suoi impegni glielo permettano.” (21 gennaio 1841)

E il 25 gennaio dello stesso anno Giorgini scrisse a Mossotti che il Granduca gli permetteva di rimanere a Corfù quanto a lungo gli fosse servito per completare la sua opera, ma già con l'intero stipendio e l'esenzione dai dazi doganali nel trasporto dei libri e degli effetti.

Nelle sue lettere Giorgini, che si dispiace di non riuscire a trovare una posizione simile per Orioli, rivolge anche sollecitazioni a Mossotti per inviare qualche sua nuova ricerca ad una nuova rivista scientifica, il *Giornale Toscano di Scienze mediche, fisiche e naturali*, pubblicato a Pisa tra il 1840 e il 1843, a cura da un gruppo di professori dell'università (tra loro Giorgini e Giovan Battista Amici, per la matematica e la fisica). Mossotti vi pubblicò un articolo sulla riflessione e rifrazione della luce, testo della relazione presentata alla terza Riunione degli scienziati italiani a Firenze nel 1841, su un problema di ottica che era stato l'argomento del corso tenuto nel suo ultimo anno a Corfù.

Al termine del suo periodo a Corfù, marzo 1841, sposò l'inglese Anna Sutter, che lo seguì in Italia, ma morì due anni dopo durante il parto insieme al suo bambino.

I primi anni dell'attività a Pisa e i rapporti con Betti

Una volta in Toscana, Mossotti proseguì il suo impegno su diversi fronti: il suo interesse scientifico continuò riguardando l'idraulica, la meccanica, l'ottica e l'astronomia, come professore di Fisica matematica e meccanica celeste dal 1845, e dal 1849 anche di Meccanica e idraulica; l'attività didattica proseguì fino alla sua morte.

Anche come autore di altri libri di testo ebbe un ruolo importante; fra questi è di grande importanza la *Nuova teoria degli strumenti ottici* pubblicata nel 1857.

Aveva anche un impegno rilevante nella vita politica: aveva come si è detto preso parte malgrado l'età alla battaglia di Curtatone e Montanara nel 1848 come Maggiore del battaglione universitario toscano, e partecipò alla costruzione di una comunità scientifica nell'Italia unita, attraverso la sua proposta per l'organizzazione degli studi, soprattutto per la formazione degli ingegneri e l'insegnamento della matematica nelle università.

Anche su questo primo periodo successivo al suo ritorno a Pisa esistono documenti nuovi: è stato possibile ritrovare di recente nella Biblioteca della Scuola Normale un gruppo di cinquanta lettere di Ottaviano Fabrizio Mossotti a Enrico Betti, non appartenenti al corpo della corrispondenza digitalizzato dalla Biblioteca⁴⁸. Questo nuovo materiale integra in alcune parti mancanti il carteggio tra i due studiosi pubblicato⁴⁹ qualche anno fa e ne amplia il periodo, già collocato tra il 1847 e il 1857: la prima lettera anticipa l'inizio della corrispondenza al 1846, anno della laurea di Betti,

⁴⁸ Queste lettere, conservate con altre di vari matematici (che saranno oggetto di uno studio successivo) in un contenitore non catalogato, erano state utilizzate nell'ambito della Prima esposizione nazionale di Storia della Scienza di Firenze del 1929. Ringrazio la dott.ssa Allegranti della Biblioteca della Scuola Normale Superiore, per avermi segnalato questo materiale, e il dott. Martellini, Direttore della Biblioteca, per avermene consentito la consultazione e l'utilizzo. In questo stesso gruppo si trova anche una lettera di Mossotti a Gilberto Govi (1826-1889), fisico e professore di fisica tecnologica a Firenze dal 1857 al 1860, che si occupò anche di storia della scienza; questa lettera è trascritta nella biografia di Mossotti redatta da Salvatore Debenedetti e reperibile sul sito *Mathematica italiana* della Scuola Normale Superiore di Pisa a cura di Elisa Patergnani.

⁴⁹ [Nagliati 2000]; contiene tutte le citazioni di lettere di Betti a Mossotti riportate nel seguito. All'epoca erano state reperite solo tre risposte di Mossotti alle ventisette lettere di Betti.

mentre l'ultima è di appena quindici giorni prima della morte di Mossotti nel 1863, sopraggiunta dopo dieci giorni di malattia.

Anche Betti, con Mossotti tra i fondatori di quella scuola matematica pisana che nel periodo post unitario sarà tra le principali in Italia, è accomunato al suo maestro dall'impegno nelle battaglie risorgimentali e nello sforzo di partecipare alla creazione di una comunità scientifica (e matematica in particolare) nazionale anche attraverso l'assunzione di incarichi amministrativi ed istituzionali, l'attività editoriale, la partecipazione a congressi, l'organizzazione efficiente degli studi superiori.

Nel corso della corrispondenza si pone a lungo il problema della collocazione professionale di Betti, che durante gli anni dell'insegnamento liceale, consapevole del proprio valore matematico, attraversò un periodo di profonda insoddisfazione; la corrispondenza con Mossotti evidenzia anche il ruolo svolto dallo stesso Betti nell'aggiornamento scientifico dei docenti pisani, tra i quali in quel periodo non compaiono figure di rilievo in campo matematico: le sue letture di monografie e riviste a cui si era abbonato e la fitta rete di relazioni personali (la vastissima corrispondenza del periodo lo testimonia) gli consentirono di comunicare a Mossotti, e tramite questi agli altri professori, le più recenti scoperte e i campi di ricerca più avanzati. Una prima ipotesi di collocamento universitario si prospettò nel 1851, ma le condizioni dell'incarico non erano soddisfacenti. Il trasferimento a Firenze consentì comunque un certo avvicinamento al mondo accademico⁵⁰.

Per quanto riguarda le ricerche scientifiche, gli interessi di Betti negli anni cinquanta furono principalmente rivolti alla teoria delle equazioni algebriche, in particolare alla risoluzione dell'equazione di quinto grado, e nella prima parte del carteggio vi sono diverse osservazioni sulla questione⁵¹. Dal punto di vista matematico Mossotti era un interlocutore di profonda competenza per Betti; nel suo elogio funebre scrisse che se Mossotti si fosse dedicato maggiormente all'analisi

⁵⁰ L'Esame di Baccelliere, primo titolo conseguibile, poteva essere sostenuto dopo un anno di studi preparatori svolti sia all'Università sia nel Liceo fiorentino, in cui erano svolti gli stessi programmi e adottati gli stessi testi. La questione è discussa nella corrispondenza con Doveri (1792-1857) che si estende nel periodo 1854-1859; Doveri ritiene opportuno superare questa sovrapposizione per dare una corretta successione agli studi liceali e universitari e liberare i docenti universitari dall'obbligo di insegnare questioni elementari.

⁵¹ Il contributo di Betti è ricostruito in [Nagliati 2000].

che alla fisica, avrebbe fatto scoperte importanti: “*Prima di Abel e Jacobi, Egli aveva avuto l’idea di considerare la funzione inversa degli integrali ellittici di prima specie*”.

Come accennato, Betti e Mossotti ebbero un ruolo significativo nella organizzazione degli studi a Pisa e nell’Italia post unitaria: la comunità matematica, e più in generale scientifica, aveva cercato di darsi un carattere “nazionale” ben prima degli eventi unitari. Tra le componenti significative di questo processo si possono ricordare i Congressi degli Scienziati che con cadenza annuale dal 1839 (anno in cui si tenne il primo, proprio a Pisa) al 1847 riunirono centinaia di studiosi di varie discipline. Nel carteggio compaiono accenni al Congresso di Genova del 1846 e al primo della breve serie post unitaria tenutosi a Siena nel 1862; di entrambi Mossotti fu attivo partecipante⁵².

Anche l’attività editoriale ebbe un ruolo di rilievo: nel 1858 ebbe inizio la pubblicazione degli *Annali di matematica pura ed applicata*, prima rivista italiana dedicata esclusivamente alla matematica, sotto la direzione di Betti, Francesco Brioschi, Angelo Genocchi e Barbaba Tortolini, che dal 1850 era stato editore a Roma degli *Annali di scienze matematiche e fisiche* di cui la nuova rivista era continuazione. Betti fu anche editore del *Nuovo Cimento*, e diede inizio alla pubblicazione degli *Annali* della Classe di Scienze della Scuola Normale dal 1871. In campo editoriale Mossotti contribuì a varie riviste scientifiche assumendo l’incarico di redattore a *Il Cimento* dal 1843, e agli *Annali delle università toscane*, pubblicati dal 1846 come organo dei professori dell’Università pisana e senese e di cui diresse dal 1852 la sezione cosmologica. Accanto alle riviste si poneva ancora il problema dei libri di testo; Betti tradusse nel 1856 il trattato di algebra elementare di Joseph Bertrand, primo di un ipotizzato corso completo che però non ebbe seguito, e fu autore con Brioschi nel 1867 di una edizione degli *Elementi* di Euclide⁵³.

Di fronte al problema di creare una scuola nazionale e di istituti di ricerca di livello europeo l’interesse dei matematici si rivolge alla formulazione delle leggi che disegnano l’architettura della scuola superiore, degli studi universitari, definendo il ruolo della matematica nella nuova scuola.

⁵² Mossotti era stato delegato a rappresentare l’Università Jonia di Corfù al congresso di Torino del 1840, e in seguito rappresentò l’Università di Pisa ai Congressi di Padova, Lucca, Milano e Napoli 1842-1845.

⁵³ [Borgato 1981].

L'Università di Pisa⁵⁴ era stata oggetto già nel 1840 della citata riorganizzazione che ne aveva consentito un notevole aggiornamento. Fino all'anno della laurea di Betti le variazioni erano state minime: Algebra dei finiti, Algebra infinitesimale, Fisica matematica, meccanica celeste e geodesia, Fisica tecnologica e meccanica sperimentale, Geometria analitica, Geometria, trigonometria e geometria descrittiva, Istituzioni fisico-matematiche dell'arte dell'ingegnere, Meccanica e idraulica. Nel 1846 il Granduca decise la riapertura della Scuola Normale, in cui il posto di ripetitore di matematica e fisica rimase vacante per vari anni. Il primo ad occuparlo fu Enrico Galli nel 1852 e dal 1856 Riccardo Felici, professore onorario al liceo di Pisa.

Nell'anno 1859/60 (l'anno precedente era stata decretata la chiusura anticipata dell'università dal governo provvisorio, e la durata dei corsi riportata a quattro anni), le cattedre previste erano Algebra dei finiti, Analisi geometrica superiore [tenuto da Betti], Fisica matematica, meccanica celeste e geodesia, Fisica tecnologica e meccanica sperimentale, Geometria analitica, Geometria descrittiva e architettura civile e idraulica, Calcolo differenziale e calcolo integrale, Calcolo infinitesimale, Meccanica.

La proposta di Mossotti, esposta in una lettera del 14 marzo 1861, è la seguente: “[Il] Ministro ... mi chiese che gli palesassi quali sarebbero le cattedre che proporrei per studi superiori in Matematiche. Gli mandai la seguente nota:

Complementi di Calcolo Integrale

Complementi di Meccanica razionale

Analisi superiore

Geometria superiore

Astronomia e Geodesia

Meccanica celeste

Teorie matematiche dell'Ottica e dell'Acustica

⁵⁴ [Storia dell'Università di Pisa 2000; la matematica si separò definitivamente dalle scienze naturali, venne fissata a quindici anni l'età minima per l'ammissione e vennero definiti gli argomenti dell'esame di ammissione, che riguardava aritmetica e geometria elementari, e la durata del corso, di cinque anni.

Teorie matematiche del Calore dell'Elettricità e del Magnetismo

Poi suggerii che fosse eretto un Gabinetto di Fisica presieduto da un abile e valente sperimentatore⁵⁵, sotto la direzione del quale imparassero ad eseguire esperimenti di misura sui varj soggetti della Fisica i giovani che vogliono dedicarsi al perfezionamento di questa scienza.

In questo frattempo giunse qui un invito Ministeriale col quale le Università erano chiamate ciascuna a fare le loro osservazioni sui vari modi di migliorare gli Studj delle varie Facoltà: per la nostra Facoltà di Matematiche feci la proposizione delle cattedre suddette, che il Collegio approvò e che sarà trasmessa, se già non lo è stata, al Ministro.”

Ritorna sulla questione il 24 marzo 1861: “Il nuovo Ministro viene dalla Scuola Politecnica di Zurigo. Forse una scuola Tecnica non gli dispiacerà: se ciò fosse sarebbe inutile di organizzare le Università in modo da far degli Ingegneri dopo il grado di Dottore, e le Università sarebbero limitate a formare soltanto de scienziati Fisico – Matematici. Dopo aver pensato su queste cose sono, da alcuni giorni, venuto nell’opinione che questa fretta d’organizzare gli studj è inopportuna. Che rimanendo in uno stato provvisorio per uno o due anni, l’Italia non morirà, e che l’organizzazione degli Studj è cosa che va fatta con calma, ponderazione e pratica d’insegnamento. Tutti i Ministri di questo ramo, avuti fin’ora, hanno tutti fatto un fiasco: si è disorganizzato e non si è organizzato nulla. Ciò prova che è una materia assai difficile a sistemarsi. Nelle occasioni che mi presenteranno non mancherò d’insistere sulla convinzione che vi siano in Italia uno stabilimento o due dove le scienze Fisico – Matematiche siano insegnate nel modo più completo e generale, ma temo che in quanto alla istruzione degli Ingegneri prevalerà il partito che vorrà escludere le teorie più elevate. Ma sono cose, some dissi, che vanno discusse con ponderazione e col tempo. L’affare urgente a cui ora deve dar opera il Governo è la formazione dell’Esercito e della Marina, in quanto all’Istruzione si può soprassedere senza pericolo dell’Italia e pensarci seriamente dopo.”

⁵⁵ Il problema della presenza di un laboratorio di fisica si presenta a Pisa fin dal Settecento, quando non erano previsti esperimenti di idraulica né in laboratorio né all’aperto; nel periodo napoleonico l’Accademia imperiale fornisce indicazioni al riguardo che non trovano applicazione. Un progetto organico per l’idraulica è del 1828.

Infine, il 17 agosto 1861 scrive “Egli [Brioschi] è perfettamente d’accordo con noi nel modo di sistemare gli studii matematici per le Università complete; ma la Commissione composta dagli Ingegneri Grattoni, Sella ecc vorrebbe che i giovani che hanno la carriera d’ingegnere si limitassero a pochi studi matematici che si farebbero tutti nelle scuole d’Applicazione. Questa diversità d’opinione protrarrà forse più in lungo l’erezione di detti stabilimenti. Io cercherò pure occasione di parlare col Ministro a questo proposito, perché mi pare che il piano di limitare a soli tre anni gli studi matematici degli Ingegneri sia il più addattato alla nostra circostanza, e non sia soverchio per formare le cognizioni teoriche dei medesimi. Speriamo che non vi faranno nuovi spropositi per fare cose troppo nuove.”

Vicende politiche, organizzazione degli studi e della ricerca nella corrispondenza tra Brioschi e Tardy

Riferimenti rilevanti agli avvenimenti di carattere politico e militare nel carteggio Brioschi – Tardy si concentrano nel periodo 1859-60, quando si compie l'unione della Lombardia al Piemonte, già votata nel 1848. Dapprima cauti, si fanno via via più espliciti con il successo della campagna militare e l'evolversi positivo della guerra di indipendenza, di cui segnano le tappe principali. Tardy si trova a Genova, annessa al regno di Sardegna dopo il congresso di Vienna.

Negli anni dei primi moti di indipendenza (1848) Brioschi era stato politicamente attivo all'interno del movimento patriottico lombardo ispirato da Mazzini. Prese parte alla ribellione delle 'Cinque Giornate' di Milano contro il governo austriaco. Imprigionato il primo giorno della battaglia, fu liberato dagli insorti. Dopo la restaurazione austriaca aveva continuato a partecipare alla resistenza lombarda e nel 1849 era membro del Comitato centrale di Milano. Betti, assieme al suo professore Mossotti e ad altri studenti e professori della Università di Pisa, aveva combattuto nella battaglia di Curtatone e Montanara, dove una divisione di volontari delle università toscane fermò l'avanzata dell'esercito austriaco. Negli anni 1859-60, Brioschi si sposta su posizioni liberali moderate, aderendo al programma di Cavour.

Le lettere di quegli anni rivelano la preoccupazione di Brioschi per la propria famiglia, che egli trasferisce da Pavia a Milano alla fine del 1858, ma riflettono anche il clima di attesa e speranza crescente, talora di impazienza negli esiti dell'azione diplomatica e militare. Il 10 gennaio Vittorio Emanuele II pronuncia davanti al Parlamento il discorso con la celebre frase: "non siamo insensibili al grido di dolore che da tante parti d'Italia si leva verso di noi". Il 18 gennaio viene siglato il trattato tra Piemonte e Francia che assegna Nizza e la Savoia ai francesi in cambio dell'appoggio militare contro l'Austria.

Una prima lettera di Brioschi a Tardy, non datata, rivela l'insofferenza per la situazione politica e la grande agitazione nel Lombardo-Veneto. Viene anche sottolineata la difficoltà di avere notizie e la preoccupazione per la censura. Brioschi chiede a Tardy di condividere, anche se in forma non esplicita, le sue opinioni sulle iniziative risorgimentali. L'ufficio della censura austriaco verrà abolito alla fine della seconda guerra di indipendenza, il 31 luglio 1859, in base al decreto del governo Lamarmora-Rattazzi che proclama la libertà di stampa.

Pavia Sabato. Domani sera vedrai probabilmente Trombetta. Egli potrà dirti qualche cosa delle nostre attuali condizioni, ma non ti potrà porre al fatto della grande agitazione di tutto il Lomb-Ven, e della viva nostra speranza. E sì che ci tengono all'oscuro in un modo straordinario, più che dieci anni fa. Meno la Gazzetta di Milano e qualche rara volta il Debats non viene distribuito alcun giornale, venne per fin sospesa la Revue des deux Mondes. Dalle tue lettere non ho potuto finora comprendere in qual modo tu interpreti i fatti che vanno compendosi di giorno in giorno, e se quindi tu dividi le mie speranze. Posso ora confessarti che da un mese io non trovo lena da studiare; ora parmi d'essere più sicuro e spero poter fare qualche cosa. Ecco il perché non posso scriverti di cose scientifiche, le ore mi passano formando castelli in aria. Ciò che ti dico di me accade di tutti gli uomini onesti; guai se avessimo ad avere nuove disillusioni – prevederei una insurrezione anche in queste condizioni. Ti prego di scrivermi subito subito. Mi farai conoscere il tuo modo di vedere incominciando la lettera colle parole Divido la tua opinione oppure Non divido etc. Aggiungi qualche notizia scientifica giacché molte lettere qui si aprono. A me però ciò finora non accade.

Governatore del Lombardo-Veneto, dal febbraio 1857, era allora Massimiliano d'Asburgo, fratello dell'imperatore Francesco Giuseppe, subentrato al vecchio esecrato feldmaresciallo Radetzky. Massimiliano rappresentava il ritorno alla amministrazione civile, era portatore di una amnistia e di nuove proposte di autonomia e di libertà, che furono però osteggiate dalla corte viennese. Alcune componenti della classe dominante milanese le sostenevano, tanto da far temere a Cavour un danno per il progresso del suo piano politico.

Così scrive Brioschi, rispondendo alla "graditissima" lettera di Tardy, in cui probabilmente questi aderiva agli ideali risorgimentali, smentendo l'esistenza di un partito che appoggiasse le posizioni

filo-austriache i cui maggiori rappresentanti erano Gallarati Scotti e Melzi d'Eril (Pavia 29 gennaio [1859]):

Se non risposi prima d'ora alla tua graditissima lettera si fu che attendeva una occasione per poterti scrivere liberamente. Se le informazioni che io ho sono attendibili parmi che i fatti i quali si compiono di giorno in giorno corrispondano assai bene alle nostre speranze; dobbiamo sperar bene anche del ~~silenzio~~ segreto straordinario col quale lavora la diplomazia? Qui si da una esuberanza di vita ed anche potrei dire d'allegria tanta è la confidenza che tutti hanno (m'intendo i galantuomini) di prossimi felici avvenimenti. È straordinario che mentre nella provincia ed in questa principalmente si fanno infinite vessazioni dalla polizia e si arresta per minimi sospetti, in Milano si parla assai liberamente e non si fanno arresti che nel popolo. Non so se al di fuori si parli di un partito che ha l'Arciduca M. ciò è assolutamente falso; i partito è di quei pochi nobili Scotti, Melzi, et. I quali essendosi compromessi in faccia all'opinione pubblica colla loro condotta vorrebbero farsi credere un partito.

I "pochi nobili" citati da Brioschi sono probabilmente Tommaso Alfonso Gallarati Scotti (1819-1905) e gli altri duchi di Milano Lodovico Melzi d'Eril (1820-1886), la cui famiglia fu spesso imparentata a seguito di matrimoni ai Gallarati Scotti, Uberto (1802-1850) e Guido (1838-1902) Visconti di Modrone, e Antonio Litta (m.1866). Il primo, in particolare, sostenne sempre posizioni legittimiste filo-austriache e fu nominato nel 1857 consigliere di stato da Francesco Giuseppe; per questi suoi legami dovette lasciare Milano dopo la cessione della Lombardia.

Altre notizie sulla situazione delle università del Lombardo-Veneto (praticamente chiuse quelle di Pavia e di Padova), seguono nella lettera successiva:

Io ho potuto leggere le ultime pubblicazioni francesi Napoléon III et l'Italie, Est-ce la Paix et; sebbene mi sieno sembrate molto leggere e non sia per nulla d'accordo coi considerandi della prima pure accetto le conclusioni ultime dell'una e dell'altra.

Qui non vi sono novità; continua l'arrivo delle truppe e la migrazione dei nostri giovani. La nostra Università può dirsi chiusa, noi dobbiamo però far lezione per gli studenti dei Collegi, un centinaio

al più. Così a Padova, giacché sebbene i giornali del governo la dichiarino aperta pure fino ad ora non fu concesso che ad un centinaio di giovani di assistere alle lezioni. (Pavia, 17 febbraio 1859)

Il 20 febbraio l'arciduca Massimiliano d'Asburgo lascia Milano, probabilmente per la diversità di vedute rispetto al fratello, l'imperatore Francesco Giuseppe, sulla politica per il Lombardo-Veneto, impostata dal suo arrivo su una maggiore apertura verso le libertà civili.

In una lettera da Pavia del 29 marzo 1859, Brioschi rivela la preoccupazione per la sua famiglia, trasferita da Pavia a Milano, le difficoltà per spostarsi dall'una all'altra città per le lezioni universitarie, i dubbi sull'utilità del Congresso previsto a Parigi per il gennaio 1860, che avrebbe dovuto sancire la nuova situazione politica, preferendo l'azione militare immediata:

Ma oltre che le notizie che io potrei darti le vedi esposte più o meno esattamente nelle lunghe corrispondenze dalla Lombardia pubblicate nei giornali piemontesi, la vita nomade alla quale sono ora costretto mi diminuisce il tempo che posso impiegare a scrivere. Dopo che per ultima calamità si volle trasformare questa povera città in una ridicola fortezza pensai bene di stabilire mia moglie e la mia bimba a Milano, dove si vive meno male od almeno non si ha ad ogni passo sotto il muso un odiato austriaco. Io sono obbligato a rimaner qui per far lezione a quattro o cinque studenti alunni nei collegi; ma una o due volte la settimana faccio una corsa a Milano. Questo metodo di vita e la continua agitazione sul nostro avvenire mi tolgono ogni possibilità di studio. Noi abbiamo tutti la ferma persuasione che siamo alla fine delle nostre miserie; che il congresso non porterà alcun frutto, e che la guerra ci libererà per sempre dagli Austriaci; però ogni qualvolta riesce qualche causa che sembri accennare a qualche prolungamento di questo stato non possiamo a meno d'essere di mal'umore. Credi tu che il Congresso durerà lungamente? Parmi che ciò non convenga ad alcuno degli interessati principalmente all'Austria ed al Piemonte.

Nei mesi di aprile e maggio gli avvenimenti si susseguono veloci: il 24 marzo 1860 viene siglato il Trattato di Torino, col quale il Piemonte acconsentiva alla cessione degli antichi territori sabaudi, da confermare mediante plebiscito, intanto le truppe piemontesi iniziano il ritiro da Nizza e dalla Savoia; il 26 aprile l'Austria dichiara guerra al Regno di Sardegna; il 22 maggio i Piemontesi nominano Emilio Visconti Venosta Commissario regio per la Lombardia. Il 30 maggio si svolge la

battaglia di Palestro con la sconfitta degli Austriaci e il 4 giugno la decisiva vittoria contro gli austriaci a Magenta. Il 5 giugno gli austriaci abbandonano Milano. Il 6 giugno la Deputazione municipale porta a Vittorio Emanuele l'indirizzo (approvato il 5 giugno) che rinnova l'annessione della Lombardia al Piemonte già votata nel 1848 e l'8 giugno viene nominato governatore generale della Lombardia il magistrato piemontese Paolo Onorato Vigliani. Il 10 giugno Vittorio Emanuele II nomina podestà di Milano Luigi Barbiano di Belgioioso.

La lettera che Brioschi invia a Tardy da Milano l'11 Giugno 1859, superato lo stile conciso e secco, è finalmente rilassata e fiduciosa e riflette il clima entusiasta di quei giorni:

Dai giornali avrai potuto conoscere i fatti che ebbero luogo in Milano dal 5 corrente ad oggi; ma ciò che è impossibile il descrivere è l'esultanza generale e la vivissima gratitudine per chi ci ha liberati dall'abborrito governo Austriaco. L'accoglienza fatta all'Esercito alleato non poteva essere maggiore; il re e l'imperatore non possono muover passo in Milano senza che immense folle di popolo non li seguano con grida di gioia. L'altro jeri sera si fece una dimostrazione al Re alla quale assistevano almeno quaranta mila persone; jeri fu data una rappresentazione al Teatro alla Scala alla quale assistettero il Re e l'Imperatore. Il teatro era sfarzosamente illuminato ed addobbato; per ben dieci volte il teatro echeggiò di evviva. Il proclama dell'Imperatore, quello del Re, la nomina del Governatore Vigliani ed alcune savie leggi che la seguirono furono accolte come meritavano. Il proclama Imperiale è per me un maximum.

Ma la guerra non è finita. Il 16 giugno l'imperatore esonera il generale Ferencz Gyulai dall'incarico di comandante d'armata, e assume personalmente il comando. Il 24 giugno si svolgono le battaglie di Solferino e San Martino, che segnano la fine della seconda guerra di indipendenza. La battaglia, in cui separatamente l'esercito francese e quello sardo-piemontese fronteggiarono l'armata austriaca, fu di grande impatto, per il numero degli uomini coinvolti e dei caduti. La grave sconfitta costringe alla ritirata l'esercito austriaco.

Nel luglio 1859 Brioschi si trasferisce con la famiglia nuovamente a Pavia, dove si propone di progredire con la monografia sugli invarianti, ma già presagisce che dovrà limitare la ricerca matematica per dedicarsi sempre più alla politica e alla elaborazione di nuove leggi e regolamenti.

Dopo l'Unità infatti, Brioschi rivestirà nuovi ruoli e incarichi, in particolare nella riforma della pubblica istruzione: il 24 luglio Gabrio Casati diventa ministro della Pubblica Istruzione e poco dopo è costituita la Commissione, di cui Brioschi fa parte assieme a Quintino Sella, Cibrario, Ricotti e altri scienziati e statisti. Viene elaborata la Legge Casati (promulgata il 13 novembre) che stabilisce gli ordinamenti scolastici di ogni ordine e grado e che verrà poi estesa a tutti i territori dell'Italia Unita.

Mi trovo qui da due o tre giorni colla mia famiglia; e contiamo di restarvi almeno per tutto il corrente mese. Avrei intenzione di riprendere gli interrotti studj, e precisamente di por mano alla continuazione della monografia. Non mi sento ancora la lena per quistioni più difficili, sebbene la nostra situazione vada di giorno in giorno facendosi migliore. Ma penso che d'ora innanzi sarà impossibile il dedicarmi esclusivamente agli studj come per lo addietro; ora, senza parlare dell'interesse per i fatti che si compiono al campo; ogni mutazione interna, ogni nuova legge mi occupano; e mi obbligano a rivolgere la mia attenzione ad un ordine di cose dal quale altre volte aborrisco.

Da alcuni giorni si hanno scarse notizie dal campo; dal concentrarsi delle forze austriache sembrava non difficile possa aver luogo una nuova battaglia nelle vicinanze di Somma Campagna [*vicino a Solferino*]; potrebbe anche essere l'ultima. Le cose interne vano abbastanza bene; l'unico lamento è per la eccessiva moderazione del governo principalmente riguardo agli Austriaci. Giunge ora un bollettino nel quale si dà la notizia di un prossimo armistizio, non è difficile che le gravi complicazioni delle altre parti dell'Impero abbiano indotto l'Austria a ciò. (Pavia 9 Luglio 1859)

Brioschi manifesta anche una forte disillusione per l'atteggiamento del papa Pio IX, eletto nel 1846 e le cui iniziali aperture liberali e riformiste avevano fatto sperare i patrioti; del tutto diversa fu invece la politica scelta durante il periodo preunitario, in difesa dell'integrità dello stato pontificio e del potere temporale, con l'aiuto degli austriaci nella repressione delle insurrezioni. Il 25 giugno Pio IX nomina arcivescovo di Milano Paolo Angelo Ballerini proposto dall'Austria il 4 giugno. Questi però non ottiene la ratifica dal successivo governo piemontese ed è perciò costretto a lasciare la città

Delusione ancor più grave per il Trattato di Villafranca dell'11 luglio che segna una fermata nel processo di unificazione, quando l'esercito austriaco era in ritirata, deciso unilateralmente dalla Francia, interessata a cercare una rapida conclusione del conflitto. Il Veneto viene lasciato all'Austria (dalla quale si separerà solo nel 1866, con il plebiscito tenuto in marzo dopo la terza guerra di indipendenza), mentre la Lombardia, escluse Peschiera e Mantova (in quanto collegate al Veneto), viene ceduta alla Francia che la cede a sua volta al Piemonte; l'alleanza tra la Francia e il regno di Sardegna, stabilita nel gennaio, prevedeva invece la cessione di entrambe le regioni. Il re di Sardegna firmò il trattato (ratificato poi con la Pace di Zurigo del 10 novembre), in seguito al quale il 12 luglio Cavour rassegnò le dimissioni come capo del governo; il 20 luglio venne formato il ministero La Marmora-Rattazzi. Il 15 luglio Vittorio Emanuele II e Napoleone III rientrano a Milano.

Intanto in Toscana, dove c'era un governo provvisorio dopo la partenza del granduca, si preparava il plebiscito che si tenne poi l'11 e 12 marzo 1860 e che sancì l'annessione al Regno di Sardegna.

Quale disillusione! Abbiamo passato de' giorni tristissimi. Lo scopo ed i mezzi per conseguirlo erano questa volta così ben definiti che il ritornare nel caos è una consolazione di poco. Eppure siamo ridotti a dover sperare in esso; a dover sperare che dagli interessi opposti delle grandi potenze risulti qualche cosa di meno male per noi. Quel maledettissimo papa è per noi una gran calamità! Beati i Turchi che non hanno un apposito rappresentante di Maometto in terra.

Hai veduto Betti? In questo momento la Toscana deve presentare uno stupendo spettacolo⁵⁶, a meno che le cose vedute da vicino non impiccoliscano. Io nutro ancora speranza che i Ducati non saranno sacrificati, sebbene dubito che si vogliano unire tutti al Piemonte. Il Re è da Domenica (7) a Milano, venne accolto con un entusiasmo indescrivibile, è la prima volta che a Milano si festeggia l'autorità reale. Il seguito del re è composto di molti senatori e deputati (Pavia 21 Luglio 59).

Domenica il re visiterà questa città (13 settembre 1859)

⁵⁶ Per quanto riguarda la situazione toscana, nel 1859 il re Vittorio Emanuele II assunse il protettorato e nominò commissario straordinario Carlo Boncompagni, in precedenza ambasciatore presso la corte granducale del re. Questi nominò un nuovo Consiglio dei ministri e istituì la Consulta di stato, presieduta da Gino Capponi, e di cui erano membri sei professori universitari fra cui Mossotti, Giorgini e Matteucci, designati da Boncompagni su parere dei ministri.

Nel 1860, il 15 gennaio, sono indette le prime elezioni amministrative per eleggere il Consiglio comunale e provinciale di Milano. Il 16 gennaio si dimette il governo La Marmora – Rattazzi e Cavour diventa presidente del Consiglio dei ministri il 21 gennaio.

Il 13 febbraio Massimo D'Azeglio viene nominato governatore di Milano con sede nel Palazzo Reale e il 15 febbraio Vittorio Emanuele fa la sua entrata ufficiale a Milano con Napoleone III e Cavour. Il 30 settembre a seguito delle dimissioni di Massimo d'Azeglio, è nominato governatore di Milano il ravennate Giuseppe Pasolini.

L'organizzazione degli studi

L'impegno assiduo di Brioschi nel campo dell'organizzazione degli studi superiori ha inizio durante l'ultimo periodo pavese⁵⁷, nella fase preunitaria, con la nomina a membro di una commissione per il riordino degli studi in Lombardia, e che porterà poi alla legge nota come Legge Casati⁵⁸.

Il suo auspicio è di sostituire “alle facoltà Matematiche, un completo istituto tecnico; ed uno stabilimento dedicato agli insegnamenti di alta matematica” (Pavia 21 Luglio 1859).

Poco tempo dopo il progetto di riorganizzazione si estende a tutto il regno:

Pare che il nuovo Ministro⁵⁹ dell'Istruzione pensi a riforme ... Mauri⁶⁰ aveva già fatto nominare dal governatore Vigliani⁶¹ una commissione per introdurre riforme nella organizzazione degli studj in Lombardia; riforme attuabili pel nuovo anno; ma ora sembra che il Ministero voglia occuparsi di compilare un progetto di organizzazione per tutto il regno. Io faccio parte della commissione Mauri;

⁵⁷ Scrive infatti Brioschi a Tardy il 9 luglio 1859: Ma prevedo che d'ora innanzi sarà impossibile il dedicarmi esclusivamente agli studj come per lo addietro; ora, senza parlare dell'interesse per i fatti che si compiono al campo; ogni mutazione interna, ogni nuova legge mi occupano; e mi obbligano a rivolgere la mia attenzione ad un ordine di cose dal quale altre volte aborrisva.

⁵⁸ [Giacardi 2006].

⁵⁹ Gabrio Casati (1798-1873), Ministro della pubblica istruzione dal 19 luglio 1859 al 21 gennaio 1860; promulgò la legge che porta il suo nome, in cui operava una completa riforma dell'istruzione.

⁶⁰ Achille Mauri (1806-1883).

⁶¹ Paolo Onorato Vigliani.

e da una lettera che ebbi dal Ministro insieme ad un progetto di legge del 1854 (Ministero Farini(?))⁶² parmi dovrò far parte di una commissione mista. (Pavia 10 Agosto 1859)

L'aggravarsi dell'impegno scoraggia Brioschi che però vi vede l'opportunità di opporsi, per gli studi matematica, alla "camarilla Torinese"; Torino⁶³, Pavia e Genova erano le tre università del regno; il riordino proposto è descritto da Brioschi in una lettera del 13 settembre 1859:

... trovandomi a Torino molto occupato in una commissione per l'organizzazione degli studj. Si sono fatti de' bei progetti e non sono lontano dallo sperare che si attueranno pel nuovo anno. Le facoltà Matematiche organizzate come ora cesseranno d'esistere; nelle facoltà Mat.e delle tre Università del Regno si daranno solo insegnamenti teorici, cioè si daranno in tre anni i seguenti insegnamenti: Algebra e Geom.^a Anal.^a; Calcolo Diff.^e ed Int.^e; Meccanica razionale; Geom.^a Descrittiva; Geodesia teorica; Chimica generale; Fisica; Disegno; con sette professori eccettuato quello di Disegno.

Alla fine del corso subiti gli esami gli allievi avranno il titolo di Dottori in Matematica; ottenuto il quale potranno entrare nella Scuola di Applicazione unica pel Regno e da istituirsi a Milano od a Torino. In questa scuola sono raccolti tutti gli insegnamenti delle varie scuole d'applicaz.^e francesi, e quindi potranno da essa uscire ingegneri meccanici, civili, architetti, di miniere etc. Il corso sarà di tre anni; uscendo dalla Scuola potranno esercitare senz'altro la professione dell'ingegnere.

Io spero assai bene da questa nuova organizzazione; essa è a un di presso quella dei migliori istituti politecnici della Germania; qui abbiamo lasciato sussistere le varie facoltà matematiche per ragioni estranee alla scienza. (...)

Coll'occuparmi di organizzare gli Ingegneri non ho trascurato di pensare anche ai nostri studj di matematica pura e credo di aver persuaso il Ministro ad istituire in Milano una scuola analoga al Collegio di Francia; le cattedre non dovranno però essere stabilite a priori, ma istituirsi allorquando si presentano gli uomini adatti.

Appaiono chiaramente i modelli di riferimento di Brioschi, tedesco e francese, cercando di cogliere i migliori aspetti di entrambi. La legge di riordino, pronta nel mese di dicembre e che prevedeva

⁶² Luigi Carlo Farini (1812-1866) era stato ministro dell'Istruzione, in un governo guidato da Cavour, dall'ottobre 1851 al dicembre 1852.

⁶³ Nella facoltà di scienze fisiche e matematiche di Torino erano attivi alcuni studiosi di rilievo, in parti citati da Brioschi nelle sue lettere, fra cui Menabrea, Bidone, Plana.

l'attuazione dall'anno seguente, sembra però dover aver effetto immediato e questo costringe Brioschi a tentare di "rimediare ad un altro sconcio di persone fatto dal Ministero." (Pavia 1 Dicembre 1859; nel seguito della lettera descrive i problemi insorti). In questo nuovo scenario Brioschi assume l'insegnamento dell'analisi.

Nel febbraio dell'anno successivo Brioschi, Tardy e Silvestro Gherardi sono chiamati a far parte di una commissione per la redazione dei programmi d'esame secondo la nuova legge⁶⁴.

Si prospetta anche una proposta di revisione della legge Casati e Brioschi è nuovamente chiamato a questo compito⁶⁵.

Nell'estate del 1861 Brioschi diventa Segretario generale del Ministero della pubblica istruzione e in questa veste si rivolge ad entrambi gli interlocutori con la stessa richiesta:

Il Ministro sta formando una commissione la quale dovrebbe assistere nella prima ventina di Luglio agli esami che si daranno nelle Università di Macerata, Urbino, Ferrara, Perugia, Camerino. Egli desidererebbe che tu rappresentassi in quella commissione le Matematiche; ed io ho pensato di interpellarti prima se credi poter accettare. (Torino 28 Maggio [1862])

Un nuovo coinvolgimento diretto di Tardy si ha in occasione del dibattito per l'istituzione della Scuola Superiore di Nautica e costruzioni navali di Genova, proposta da Brioschi nel Consiglio degli istituti tecnici presso il Ministero di Agricoltura e Commercio e realizzata nel 1870. Anche in questa occasione Brioschi lamenta un atteggiamento ostile da parte di altri responsabili dell'amministrazione⁶⁶. La lettera contiene una descrizione del suo progetto, di un istituto autonomo dalle università secondo il modello già adottato all'estero, e la rassicurazione a Tardy che non vi

⁶⁴ Brioschi si esprime con sarcasmo sulla commistione di ruoli creatasi con questa scelta, frutto di "lunghe e inutili discorsi", osservando che "Però fu la commissione stessa la quale desiderò che noi e Genocchi fossimo ad essa aggregati, giacché il Ministro o meglio l'illustre Fava l'aveva formata con soli membri del consiglio superiore; il quale, secondo la legge, dovrebbe approvare il lavoro della commissione; per cui le medesime persone dovevano fare ed approvare. Ottimi legislatori, migliori esecutori." (13 febbraio 1860).

⁶⁵ Osserva al riguardo "Così siamo sempre da capo" (2 agosto 1860).

⁶⁶ Scrive infatti Brioschi di aver tardato a parlarne "avendo anzi ragioni a credere che sarei messo in disparte per la ordinaria diffidenza che si ha di me allorché trattasi di questioni nelle quali per diritto o per traverso possa entrare l'insegnamento universitario" (Firenze 2 febbraio 1870). Firenze rimase capitale del regno dal 1865 al 1871, e vi ebbe sede anche il Consiglio superiore della Pubblica istruzione.

saranno riduzioni all'insegnamento della matematica poiché questa resterebbe necessaria per le altre scuole di applicazione.

Potrebbe collocarsi in risposta alle osservazioni di Tardy sulla sua proposta, una lettera in cui Brioschi ritorna sulla organizzazione degli studi matematici, sostenendo le ragioni di una riduzione della durata degli insegnamenti teorici e l'opportunità di eliminare alcuni temi dalla formazione degli ingegneri. Di nuovo il riferimento è ai modelli del politecnico francese⁶⁷ e tedesco, quest'ultimo in particolare con il richiamo alla presenza a Berlino di una sezione di Ingegneri per le costruzioni navali analoga a quella da lui sostenuta per Genova. Contestando forse accuse che gli erano state rivolte, scrive:

Forse che in questo modo intendo di abbassare gli studi matematici? Tutt'altro, gli studi si abbassano davvero quando vi si vuol obbligare individui o ai quali non servono od ai quali pochi eletti sanno applicarsi con profitto.

Se nelle nostre Scuole entrassero come nel Politecnico francese annualmente trenta o quaranta giovani scelti in tutta la Francia, non avrei difficoltà ad alzare il livello dell'insegnamento, ma nelle nostre condizioni è tempo perduto o peggio.

Gli ultimi accenni ai problemi dell'istruzione si trova infine in due lettere dell'aprile 1881, in cui Brioschi parla ancora del rapporto tra le università secondarie e le maggiori, e giudica negativamente la situazione politica (e l'atteggiamento tenuto in questo ambito da Cremona, raccomandato da Tardy):

... quando un Baccelli giunge a divenire Ministro è necessario, urgente, che la parte del corpo insegnante che sente l'avvilimento d'un fatto simile si stringa per fare argine fino dove è possibile a questo irrompere del ciarlatanesimo nella scienza ed a questo abbassamento di carattere. ([Milano] 18 aprile 1881)

⁶⁷ Per sostenere le proprie ragioni scrive "Spiegami un po' questo fenomeno, come avviene che nessuno (salvo qualche rarissima eccezione), dei nostri Ingegneri dopo aver studiato tre anni di matematiche fanno uso nelle applicazioni, mentre gli ex-allievi delle Ecole Centrale di Parigi con cinquanta lezioni di calcolo infinitesimale, e trenta di meccanica razionale fanno tutti salvo rarissime eccezioni uso continuo". (Firenze 6 febbraio 1870?).

Gli “Annali”

Nel quadro dell’impegno per la creazione di una comunità scientifica nazionale si colloca anche l’azione svolta da Brioschi e Betti nel campo editoriale, e in particolare la fondazione della prima rivista italiana dedicata esclusivamente alla matematica, gli *Annali di matematica pura ed applicata*, che nel 1858 sostituirono gli *Annali di scienze matematiche e fisiche*; questa rivista dal 1850 era pubblicata a Roma da Barnaba Tortolini, che con Betti, Brioschi ed Angelo Genocchi divenne condirettore della nuova pubblicazione.

Tardy è riconosciuto come uno dei fondatori degli Annali: telegramma del 1.10.87, alla chiusura del primo congresso dei matematici italiani⁶⁸, i matematici si riuniscono per onorare Brioschi e definiscono la fondazione degli Annali “primo segno risorgimento studi matematici in Italia”.

Nei carteggi si trovano alcuni riferimenti al progetto e alla sua prima attuazione tra il 1857 e il 1858; nel seguito Brioschi riferirà frequentemente a Tardy anticipazioni sugli articoli in corso di pubblicazione.

Il primo accenno illustra i propositi che giustificano la necessità di una nuova rivista, in particolare l’apertura a quanto avviene nel campo della matematica fuori d’Italia:

Sento con piacere [da Betti], che il progetto del nuovo giornale è di vostro aggradimento, e che dividerete anche voi pel meglio di esso. Lo scopo di questo giornale è duplice, e di far conoscere al di fuori quanto si ~~sarà~~ sa fare in Italia, e di render noto (col mezzo di estratti e di articoli bibliografici ed anche di traduzioni) a quei cultori delle matematiche i quali non ~~vivono~~ abitano in centri scientifici le principali memorie pubblicate dai giornali stranieri e negli atti delle Accademie ed anche i nuovi libri. Per cui ogni fascicolo conterrà una parte bibliografica oltre quella di memorie originali.⁶⁹

⁶⁸ [Loria 1815].

⁶⁹ La sezione *Rivista bibliografica*, in parte redatta da Brioschi, fu inserita in tutti i volumi di questa serie.

Parmi che la vostra idea intorno la opportunità di un indice delle memorie contenute nei giornali o negli atti delle Accademie sia compresa nel nostro progetto; però se ho male inteso spiegatemi il vostro pensiero giacché desideriamo di fare tutto quanto può essere utile pel progresso della scienza. Abbiamo redatto un breve annuncio del giornale, il quale a quest'ora credo sarà stampato, appena ne avrò qualche esemplare ve li manderò.⁷⁰ (Pavia 23 novembre 1857)

Questa attenzione verso gli studiosi stranieri è sottolineata nello sviluppo del carteggio:

Siamo perfettamente d'accordo intorno alle traduzioni pel nuovo giornale, anzi dietro i vostri riflessi ho pensato convenga meglio anche della memoria del Jacobi, di cui m'aveva scritto, farne un estratto dettagliato. Spero che il Genocchi⁷¹ vi avrà mandato qualche esemplare del manifesto, col 1° di Febbraio verrà in luce il primo fascicolo. (Pavia 22 dicembre 1857)

Il desiderio di coinvolgere anche Tardy nella nuova pubblicazione è manifestato ripetutamente, e troverà compimento fin dai primi numeri:

[Bordoni] era dispiacente del saperti silenzioso, ed ora spera con me di veder fra breve il tuo nome fra i collaboratori dei nuovi *Annali*. (6 febbraio 1858)

E proprio nella casa genovese di Tardy si tiene, nelle vacanze pasquali del 1858, l'incontro che oltre a progettare il celebre viaggio verso le maggiori università europee, si dovrebbe occupare anche dell'andamento degli *Annali*.

Come tu già conosci ho combinato un piccolo congresso costi⁷², anche allo scopo di fare alcune intelligenze pel miglior andamento del giornale. (Pavia 20 marzo 1858)

Riflettendo sulla situazione delle pubblicazioni di matematica nei vari stati italiani, Brioschi esprime poi l'auspicio che la nuova rivista superi i confini legati alla collocazione dei suoi direttori, e raccolga anche le altre esperienze in corso:

⁷⁰ L'annuncio doveva essere inviato a matematici italiani e stranieri, per sollecitare collaborazioni al giornale. Si veda la lettera di Brioschi a Betti del 25 maggio 1857. I contenuti sono ripresi nell'*Avviso dei compilatori* inserito nel primo numero (gennaio-febbraio 1858) degli *Annali di Matematica pura ed applicata*.

⁷¹ Angelo Genocchi (1817-1889), che divenne nel 1859 professore all'Università di Torino (dove fu maestro di Peano). L'*Avviso dei compilatori* venne pubblicato nel primo fascicolo degli *Annali*, pp. V-VI.

⁷² La riunione avrà luogo a casa di Tardy, parteciparono Betti e Brioschi e forse Genocchi. Si veda la lettera di Brioschi a Betti del febbraio 1858 (in questo volume), e di Betti a Tardy del 26 febbraio che confermava l'incontro ([Cerroni-Martini 2009] p. 42). Fu la prima occasione per progettare il celebre viaggio in Germania e Francia di Betti, Brioschi e Casorati, cui però Tardy e Genocchi non poterono partecipare e che si svolse dal 20 settembre al 1 novembre di quell'anno. Maggiori dettagli si trovano in [Carbone ... 2006].

Nell'ultimo volume delle memorie dell'Accad.^a di Napoli viddi alcuni lavori di Padula, Battaglini, Fergola.⁷³ È un peccato che vivano come cenobiti, sarebbe vantaggioso per loro giacché vedo che hanno mancanza di notizie di pubblicazioni, e per noi che potrebbero essere collaboratori al nostro giornale. Spero però al nuovo anno di potermi porre in relazione con alcuni di loro e raggiungere così lo scopo di rendere il nostro giornale veramente italiano. (Milano 19 settembre 1858)

Alla fine del 1858, dopo il ritorno dal viaggio, Brioschi riferisce che anche per il giornale ci sono alcuni aspetti positivi:

[Betti] Ti avrà forse anche detto che abbiamo fatto alcuni associati al giornale, ed abbiamo promesse di collaborazione dallo Weierstrass, dal Kronecker, dall'Hermite, e che l'Hesse ed il Bonnet mi diedero due lavori da pubblicare.⁷⁴ (Pavia 8 novembre 1858)

⁷³ Fortunato Padula (1815-1881), professore di matematica al Collegio Militare e di Marina di Napoli, divenne poi dal 1860 professore di Meccanica razionale all'Università di Napoli, e dal 1864 direttore della locale Scuola degli Ingegneri; [Padula 1857]. Giuseppe Battaglini (1826-1894), professore di Geometria superiore all'Università di Napoli dal 1860, poi dal 1871 si trasferì all'Università di Roma dove fu anche Rettore. Nel 1863 fondò a Napoli il *Giornale di Matematiche*. Il riferimento è presumibilmente a [Battaglini 1857a, b]. Emanuele Fergola (1830-1915), professore di analisi dal 1860 all'Università di Napoli; tra le *Pubblicazioni recenti* del primo fascicolo degli Annali è citata la sua memoria [Fergola 1857a]; sullo stesso volume si trova [Fergola 1857b].

⁷⁴ [Hesse 1859]. Pierre Ossian Bonnet (1819-1892), professore all'Ecole Polytechnique e all'Ecole Normale; pubblicò la memoria [Bonnet 1859].

La risoluzione dell'equazione di quinto grado

La questione legata alla risoluzione dell'equazione di quinto grado è trattata nel carteggio Brioschi-Tardy con una corposa serie di lettere nel 1858, anno cruciale in cui vari matematici ottengono la formula risolutiva per strade diverse. La determinazione esplicita di tale formula fu ottenuta da Hermite e da Kronecker separatamente, e Brioschi ebbe un ruolo di grande importanza nelle ricerche che vi portarono e nella chiarificazione di alcuni aspetti matematici⁷⁵. Tardy, pur non fornendo personalmente alcun contributo rilevante sulla specifica questione, ebbe un ruolo fondamentale poiché fu lui ad indirizzare il giovane Betti, e lo stesso Brioschi, verso la teoria delle funzioni ellittiche⁷⁶ affermatasi con l'opera di Abel e Jacobi, dopo i primi passi nel Settecento e su cui aveva scritto alcuni lavori pubblicati nei primi anni '50, in particolare una importante memoria sulla divisione delle funzioni ellittiche⁷⁷, ed è quindi ritenuto un interlocutore competente da Brioschi.

Nell'ambito della ricerca delle condizioni necessarie e sufficienti affinché un'equazione algebrica sia risolubile per radicali, nei primi anni '50 Betti diede le formule risolutive per equazioni il cui grado è potenza di un numero primo, e migliorando così il calcolo compiuto da Kronecker per equazioni di grado un numero primo:⁷⁸

Sopra la più generale funzione algebrica che può soddisfare una equazione il grado della quale è potenza di un numero primo:

$$x_{m_1, m_2, \dots, m_\nu} = A \sum_{i=1, \dots, p^\nu - 1} \alpha^{-r_1^{(i)} m_1 - r_2^{(i)} m_2 - \dots - r_\nu^{(i)} m_\nu} \sqrt[p]{R_{(i)}}$$

dove gli r sono opportuni sistemi di numeri naturali, e le R sono radici di una equazione abeliana.

⁷⁵ La vicenda è stata oggetto di numerosi studi, tra i quali [Franci - Toti-Rigatelli 1979], [Zappa 1995a], [Borgato 2012].

⁷⁶ [Bottazzini 1984], [Nagliati 2000].

⁷⁷ [Tardy 1851].

⁷⁸ [Betti 1855]

Con questo gruppo di lavori pubblicati sugli *Annali* di Tortolini Betti contribuì a mettere in evidenza i legami tra questi problemi e la teoria dei gruppi e ottenne i primi riconoscimenti internazionali.

Già mentre si occupava della teoria di Galois, Betti andava maturando l'idea del problema della risoluzione analitica delle equazioni per mezzo di funzioni ellittiche, seguendo come si è detto un suggerimento di Tardy che gli indicò la memoria di Jerrard⁷⁹ dove si completa la trasformazione già elaborata da Tschirnhaus della generale equazione di quinto grado ad una della forma⁸⁰ $y^5 + y = \lambda$.

Betti cominciava, dunque, a percepire i legami tra la teoria delle funzioni ellittiche e quella degli invarianti e dei covarianti, su cui all'epoca stavano contribuendo, tra gli altri, Cayley e Sylvester, e in Italia, oltre allo stesso Brioschi⁸¹, Francesco Faà di Bruno. Nella primavera del 1855 Betti riteneva di essere ormai avviato sulla via della possibilità di “esprimere le radici per funzioni analitiche dei coefficienti”, come dichiarato in precedenza distinguendo dalla loro risoluzione numerica; non realizzò però il suo intento. Tra le cause, oltre al gravoso impegno didattico per le lezioni sia pubbliche che private, alle vicende legate al raggiungimento di una cattedra, all'esigenza di chiarire la teoria dei gruppi di permutazioni, si possono individuare delle difficoltà di carattere più strettamente privato, in particolare la lunga malattia della madre (morta l'anno seguente), a cui era molto legato e che lo costringeva a continui spostamenti tra Firenze e Pistoia. A tali cause si possono presumibilmente aggiungere le difficoltà tecniche, inizialmente sottovalutate, che Betti pensava di superare grazie alla teoria degli invarianti apparsi nelle applicazioni delle funzioni ellittiche alla teoria delle equazioni. L'argomento nel tempo ebbe sempre più importanza specialmente dopo l'incontro con Sylvester del settembre 1854. L'influsso di questi e, per suo tramite, di Cayley fu molto importante per gli indirizzi di ricerca di Betti negli anni immediatamente successivi. L'interesse verso l'utilizzo della teoria degli invarianti nella teoria delle equazioni portò Betti a considerare problemi diversi e non direttamente connessi con la

⁷⁹ [Jerrard 1832-35], [Nagliati 2000].

⁸⁰ Per il significato dei simboli si veda [Zappa 1995a].

⁸¹ Sul ruolo di Betti e Brioschi nell'indirizzare le ricerche in Italia, specialmente in campo algebrico, si vedano Bottazzini [1980a] e [1984] e Zappa [1995a].

determinazione delle formule esplicite dell'equazione di quinto grado. Tra le pubblicazioni di Betti si trovano infatti delle Memorie in cui si esegue il calcolo di invarianti e di covarianti di forme omogenee in due indeterminate, che sono legate alle equazioni mediante il processo di omogeneizzazione e disomogeneizzazione, ed anche memorie che si occupano di teoria dell'eliminazione in relazione alle funzioni simmetriche delle soluzioni comuni a più equazioni⁸². Questi studi lo portarono anche alla pubblicazione della lunga monografia⁸³ sulle funzioni ellittiche, che segue la traduzione della fondamentale dissertazione di Riemann sull'analisi Complessa⁸⁴.

Liouville aveva tenuto una serie di seminari a Parigi negli anni '40 sulle memorie lasciate da Galois, ai quali assistette anche Hermite, che si rivolse al problema della risoluzione dell'equazione di quinto grado. La citata trasformazione di Jerrard costituisce il punto di partenza di Betti⁸⁵ e di Hermite⁸⁶, che nel marzo 1858 pubblicò una nota sui Comptes Rendus dell'Accademia delle Scienze contenente la sua soluzione del problema. Una prima dimostrazione della possibilità di eliminare i termini di secondo, terzo e quarto grado per equazioni di quinto grado era già stata fornita dal matematico svedese Bring⁸⁷. Con opportune sostituzioni Hermite ottiene una equazione della forma $t^5 - t - a = 0$, dove a dipende in modo essenziale dal modulo k che compare in un integrale ellittico di prima specie studiato da Legendre. Jacobi aveva dato espressioni delle radici quarte di k e delle sue potenze, ed Hermite riesce ad esprimerle in termini di funzioni di una nuova variabile complessa ω . Considera poi una funzione $\Phi(\omega)$ e dimostra che le $\Phi(\omega + n \cdot 16)$, con $n = 0, 1, 2, 3, 4$, sono radici di una equazione di quinto grado in Φ

$$\Phi^5(\omega) - 2^4 \cdot 5^3 \Phi \Phi^4(\omega) v^{16}(\omega) - 2^6 \sqrt{5^5} \varphi^3(\omega) \psi^{16}(\omega) [1 - \varphi^8(\omega)] = 0$$

che è la cercata risolvibile di quinto grado dell'equazione modulare. Con la posizione

⁸² [Betti 1857c], che gli consentì un definitivo riconoscimento internazionale con la pubblicazione sulla rivista di Crelle.

⁸³ [Betti 1860]

⁸⁴ [Betti 1859c].

⁸⁵ Tra Hermite e Betti, anche a seguito del viaggio del 1858, iniziò una corrispondenza di cui si ha traccia in Betti [1859b] e in alcune lettere di Hermite a Betti ([Nagliati 2000]). Hermite conosceva i risultati di Betti anche se in una nota della sua Memoria [1858], a proposito di Betti [1853], scrive: "Postérieurement à mes premières recherches restées inédites, mais dont les résultats avaient été annoncés (Oeuvres de Jacobi, t. II, p. 249), un géomètre italien distingué, M. Betti, a publié un travail sur le même sujet dans les Annales de M. Tortolini".

⁸⁶ [Hermite 1858].

⁸⁷ [Bring 1786]

$$\Phi = \sqrt[4]{2^4 5^3} \varphi(\omega) \psi^4(\omega) x$$

l'equazione diventa

$$x^5 - x - \frac{2}{\sqrt[4]{5^5}} \cdot \frac{1 + \varphi^8(\omega)}{\varphi^2(\omega) \psi^4(\omega)} = 0$$

cioè della forma $x^5 - x - a = 0$; tenendo ora conto della forma del modulo k , per cui $\varphi(\omega) = \sqrt[4]{k}$, lo si può ricavare dalla risoluzione di una equazione di quarto grado, quindi risolubile per radicali. L'equazione di partenza si riconduce quindi alla soluzione mediante funzioni ellittiche.

Nel febbraio del 1858 si colloca anche il primo riferimento nel carteggio al legame tra la teoria degli invarianti e l'equazione di quinto grado:

Oltre ai suddetti lavori dell'Hermite e del Cayley [che poche righe prima Brioschi definisce “i miei maestri”] il primo ha anche una memoria nel Cambridge Journal 1854, che riguarda principalmente la ricerca degli invarianti delle forme di quinto grado; ~~ma~~ e che contiene la legge chiamata di reciprocità in modo però alquanto oscuro non solo a mio parere, ma anche secondo il Cayley. Parmi aver bastantemente dimostrata questa nel mio lavoro “Sul principio di reciprocità...” Tortolini Agosto 1856 (6 febbraio 1858)

Nella seduta dell'11 marzo Hermite legge la citata nota e Brioschi si dedica immediatamente al suo studio, così come presume per Betti:

La memoria dell'Hermite⁸⁸ mi ha assai occupato in questi giorni; ma non posso dire di essere sicuro della strada che lo ha condotto a quella funzione delle radici dell'equaz. modulare del sesto grado. (15 aprile 1858)

Nel seguito della lettera illustra alcune sue osservazioni sulle equazioni modulari e afferma:

Ho trovato un modo per formare la trasformata di Tschirnaüs molto facile al confronto di quello proposto dal Serret; e che applicherò qualche momento di molta lena alla ricerca della trasformata di Jerrard (15 aprile 1858)

Pochi giorni dopo è in grado di rettificare l'impressione iniziale:

I risultati dell'Hermite mi appaiono ora chiari; mi era fisso in capo che si potessero dimostrare deducendoli quali conseguenze delle proprietà dei coefficienti dell'equaz. modulare e degli invarianti

⁸⁸ [Hermite 1858]. La risolvente di sesto grado per l'equazione generale di quinto grado è trattata anche nelle ultime pagine della lunga memoria [Hermite 1854].

della medesima; ma ora sono persuaso che essi hanno origine dalle espressioni delle radici dell'equaz. medesima; espressioni date dalla trasformazione delle funzioni ellittiche. (19 Aprile 1858)

A completamento di questi studi in maggio Brioschi pubblicò sui nuovi *Annali di matematica pura e applicata* la stessa soluzione con il metodo delle equazioni del moltiplicatore⁸⁹, e scrive a Tardy di essere in contatto con Betti sulla questione:

Ho lasciato però ancora alcune pagine libere per dedicarle alla risoluz. delle equazioni del quinto grado. Il Betti non mi scrisse ancora, per cui non so se debba far io l'articolo o crede farlo egli. Oggi gli scrissi sollecitandolo a dirmi cosa intende fare comunicandogli quanto io ho trovato.

Io ho abbandonato la strada dell'Hermite cioè le equazioni modulari per le equazioni, che denominerei, del moltiplicatore. Jacobi ha enunciato nel Tomo 3° Giornale di Crelle pag. 308, la proprietà principale delle radici di quelle equazioni; questa proprietà, la quale non so come parve tanto astrusa all'Hermite, (Jacobi, Opere T. 2° pag. 249) dimostrasi facilmente ed è fonte di molte importanti conseguenze; una delle quali può essere quella della risoluz. delle equazioni del quinto grado; la quale in questo modo rendesi relativamente molto semplice. (11 maggio 1858)

E pochi giorni dopo aggiunge:

Finalmente ricevetti lettera da Betti, ben inteso in risposta ad una mia che lo pressava di ciò fare. Egli mi dice non essersi occupato della teoria delle equazioni modulari e delle ricerche dell'Hermite; ma bensì dei covarianti delle forme binarie intorno al quale argomento scrisse quel lavoro mandato al Tortolini; e della formazione del risultante di più equazioni per mezzo di determinanti. Dietro questa notizia ho messo assieme alcuni dei risultati che aveva ottenuti intorno le equazioni del moltiplicatore che ho spedito al Tortolini promettendo un seguente lavoro sopra alcune applicazioni fra le quali la risoluz. delle equazioni del quinto grado.

La nota dell'Hermite del N. 15 dei Comptes Rendus che ora ho letto non cangia quanto ho ottenuto; il metodo col quale il Joubert ha ottenuto quell'equazione del quinto grado è lo stesso seguito dall'Hermite partendo dalle equazioni modulari, mentre il mio si appoggia sull'importantissimo teorema di Jacobi del quale ti scrissi. (25 maggio 1858)

⁸⁹ [Brioschi 1858q].

Il “seguito lavoro” qui annunciato viene pubblicato nel mese di settembre⁹⁰, e nell’appendice sono illustrati i legami con la soluzione di Hermite a cui fa cenno in una lettera successiva:

In questi giorni mi sono occupato un po’ delle forme di quinto grado cioè dei loro covarianti ed invarianti.

Ho trovato qualche nuovo covariante ed un pari numero di relazioni. Sono anche giunto ad esprimere con gran concisione il covariante di 18° grado⁹¹. (12 giugno 1858)

Brioschi prosegue nello studio assiduo della memoria e nel descrivere a Tardy le sue produzioni più recenti e in corso menziona :

In seguito ho steso l’articolo bibliografico riguardante la risoluz. delle equazioni del quinto grado⁹²; la equaz. a cui giungo è precisamente quella del padre Joubert; ma credo non senza interesse il vederla dedotta dal teorema di Jacobi che ho dimostrato nell’ultimo fascicolo. (...)

In seguito un articolo dell’Hermite⁹³ inserito nel N° 21 (24 Maggio) dei *Comptes Rendus* mi indusse a fare anch’io qualche tentativo sulla trasformata di Jerrard. Ma qui, come accade di frequente, le idee generali mi allontanarono dal caso particolare. Sono però giunto ad alcuni teoremi che mi sembrano di qualche interesse e che ti comunico. (...)

Mi pare quindi che non dovrà essere difficile il calcolarli; ma prima di mettermi all’opera voglio fare ancora qualche tentativo per semplificare ancora più il calcolo; tanto più che probabilmente l’Hermite sarà giunto a quest’ora per la trasformata del quinto grado a compiere l’operazione per cui convien meglio occuparsi del metodo che del risultato. (30 giugno 1858)

Nello stesso mese sui *Comptes Rendus* venne pubblicata una lettera di Kronecker⁹⁴ ad Hermite, (datata 6 giugno), a seguito della lettura della sua nota. In essa Kronecker presenta un diverso metodo di risoluzione, da lui stabilito due anni prima, ma non pubblicato nella ricerca di risultati più generali. La nota di Hermite lo spinge invece ora a renderlo pubblico. In questo breve scritto ricorda di aver seguito inizialmente una strada simile a quella di Hermite, fondato cioè su riduzioni del tipo di Jerrard, ma di aver poi riscontrato l’impossibilità di utilizzare questo metodo per affrontare il

⁹⁰ [Brioschi 1858a].

⁹¹ A questo riguardo il 19 settembre Brioschi scrive: “La relazione fra il quadrato dell’invariante di 18° grado della forma di quinto grado, e gli altri tre invarianti fu trovata dall’Hermite nella memoria del giornale di Cambridge” [1854].

⁹² [Brioschi 1858a]; l’articolo bibliografico riguarda la memoria [Hermite 1858].

⁹³ Hermite presentò nella seduta del 24 maggio 1858 la nota [1858b].

⁹⁴ [Kronecker 1858].

problema da un punto di vista più generale come era suo proposito, e di averlo quindi abbandonato a favore della ricerca di un metodo più diretto, senza riduzioni preliminari dei coefficienti. Afferma quindi di aver trovato la soluzione cercata, ma di non essere ancora giunto alla soluzione completa del problema. Impegnato di recente in questioni di teoria dei numeri, si ripromette di ritornare a breve su questo tema e di poter completare la sua ricerca, nella speranza che non oltrepassi le sue forze. Fornendo unicamente una traccia della dimostrazione, prende in esame direttamente l'equazione e le sue radici x_0, x_1, x_2, x_3, x_4 e considera delle funzioni di tali radici e di un'ulteriore variabile v . Costruisce sei funzioni cicliche tali che

$$f^2 + f_0^2 + f_1^2 + f_2^2 + f_3^2 + f_4^2 = 0$$

cioè invarianti per permutazioni cicliche sugli indici delle radici, sottoposte a certe condizioni. Si stabilisce una equazione del dodicesimo grado

$$f^{12} - 10\varphi f^6 + 5\psi^2 = \psi f^2$$

con φ e ψ funzioni razionali di v e delle x_i che si risolve esplicitamente per mezzo delle funzioni ellittiche da cui si ricavano le soluzioni cercate.

Non è quindi immediato esplicitare i risultati di Kronecker, e Brioschi evidentemente manifesta le sue perplessità a cui risponde una importante lettera di Betti a Brioschi del 13 agosto;⁹⁵ a seguito di questi chiarimenti, e presumibilmente anche dopo le conversazioni possibili durante il viaggio compiuto con lo stesso Betti e Casorati dal 20 settembre, Brioschi scrive a Tardy:

Le equazioni di quinto grado o più in generale le equazioni risolubili per funzioni ellittiche è ora il principale problema al quale sono rivolti gli sforzi. È strano che il metodo di Kronecker di cui dà un estratto difficile a capirsi nella lettera all'Hermite fondasi su quella proprietà delle equazioni di Jacobi dalla quale io dedussi i risultati di Hermite, e che ridussi nell'ultimo fascicolo del giornale ad una semplicità rimarchevole. Ora anche il metodo di Kronecker mi appare chiarissimo, e non è impossibile ne dia la dimostrazione nel giornale. (8 novembre 1858)

Questo intento si realizza immediatamente, come descritto nella lettera successiva:

⁹⁵ [Borgato 2012].

Ieri lessi all'Istituto una nota «Sul metodo di Kronecker per la risoluz.^e della equazione di quinto grado» la quale verrà tosto pubblicata. È una dimostrazione di questo stupendo metodo con alcune osservazioni. Il mio intento sarebbe però di trovare una risolvente di sesto grado i coefficienti della quale fossero invarianti delle forme di quinto grado, e fosse risolubile per funzioni ellittiche come quella di Kronecker. Ho speranza di riuscirvi; in allora il problema è completamente sciolto. (26 novembre 1858)

Nella sua memoria Brioschi evidenzia come l'equazione di Jacobi assumeva così la funzione di risolvente dell'equazione generale di 5° grado. La sua esposizione completa molti punti non adeguatamente sviluppati nello scritto di Kronecker.

L'anno si chiude con una lettera che mostra la soddisfazione di Brioschi per quanto ottenuto:

Le mie ricerche sulle equazioni di quinto grado mi hanno condotto ad un risultato che oltrepassa le mie speranze. Sono giunto a stabilire una teoria di una classe di risolventi delle equazioni di quinto grado con una semplicità che sembrami rimarchevole. La risolvente di Kronecker nella lettera all'Hermite appartiene a questa classe. Calcolai anche una di queste risolventi per mezzo degli invarianti delle forme di quinto grado. (21 dicembre 1858)

I tre matematici torneranno ancora sulla questione, fornendo nuovi dettagli sulle dimostrazioni. Dopo un lungo periodo Brioschi sarà nuovamente impegnato dal problema della risoluzione delle equazioni, e giungerà nel 1888 a fornire la risoluzione diretta dell'equazione di sesto grado.

La teoria degli invarianti

La teoria degli invarianti algebrici⁹⁶ di espressioni omogenee in più variabili, dopo gli studi di Gauss⁹⁷ sulle forme quadratiche binarie, aveva avuto i principali sviluppi dal 1840 con l'opera di George Boole in Inghilterra e di Ludwig Otto Hesse in Germania, e in seguito dei loro allievi, in particolare Cayley, Sylvester e Salmon per il primo, Aronhold per il secondo. Le due scuole, che perseguivano obiettivi comuni, si differenziarono per le tecniche elaborate. In Francia Hermite divenne uno dei maggiori studiosi nel campo, a cui fu condotto dagli studi sulle forme quadratiche.

È un argomento che appare con frequenza nel carteggio Brioschi – Tardy, e di cui Brioschi e Betti furono i principali esponenti italiani nella seconda metà del XIX secolo (se ne occupano molti fra i quasi 300 lavori a stampa di Brioschi, tra questi anche l'ultimo lavoro, pubblicato due mesi prima della morte). Le opere di Hermite in particolare costituiscono un riferimento costante per le ricerche di Brioschi, che lo apprezzava al punto da scrivere a Tardy, di ritorno dal viaggio in cui lo aveva conosciuto personalmente, che “Di veri matematici [in Francia] non v'è che l'Hermite”.

Espressioni algebriche che restano *invarianti* rispetto ai cambiamenti di coordinate, rappresentano le proprietà geometriche che si conservano rispetto a trasformazioni proiettive.

I coefficienti delle trasformazioni non sono necessariamente interi, quindi si hanno invarianti più generali di quelli modulari che si presentano nella teoria dei numeri.

Il discriminante di una forma binaria è un invariante; per le forme quadratiche è di grado 2 e peso 2.

Il discriminante di una forma si calcola come determinante della matrice di Sylvester associata alla forma f e alla sua derivata (formale) f' .

In generale una forma di grado n in una variabile è:

$$f(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n$$

In coordinate omogenee diventa una forma binaria

⁹⁶ Espressioni algebriche che, dal punto di vista geometrico, rappresentano le proprietà invarianti rispetto a trasformazioni proiettive.

⁹⁷ [Gauss 1801].

$$f(x_1, x_2) = a_0 x_1^n + a_1 x_1^{n-1} x_2 + \dots + a_n x_2^n$$

(ci sono forme ternarie, quaternarie, ecc.)

Con una trasformazione lineare T diventa

$$F(X_1, X_2) = A_0 X_1^n + A_1 X_1^{n-1} X_2 + \dots + A_n X_2^n$$

(in cui coefficienti e radici di F sono in generale diversi da quelli di f)

Ogni funzione I dei coefficienti di f che soddisfi a

$$I(A_0, A_1, \dots, A_n) = r^\omega I(a_0, a_1, \dots, a_n)$$

è un *invariante* di f (ω è il *peso*; se $\omega = 0$ l'invariante è *assoluto*); il *grado* è il grado rispetto ai coefficienti.

Fu Cayley a enunciare il problema principale della teoria, ossia la determinazione del numero degli invarianti (termine da lui introdotto) di una data forma, e a studiare tecniche per ottenerli, scoprendo anche che diversi invarianti della stessa forma possono soddisfare opportune relazioni. Sylvester adottò nel 1853 il termine “sizigie”⁹⁸ per indicare queste relazioni lineari tra invarianti o covarianti dello stesso grado e ordine. Il problema si può allora riformulare nella ricerca di un insieme minimale di invarianti che avrebbe consentito di costruire completamente, usando le relative sizigie in modo opportuno, il sistema completo degli invarianti di una data forma.

Gli studi di Hesse avevano invece origine da un problema di natura geometrica: lo studio dei punti critici nelle curve piane del terzo ordine, per il quale introdusse quello che oggi è noto come determinante hessiano. Aronhold proseguì dal 1848 tali studi in termini puramente algebrici, distaccandosi da una diretta interpretazione geometrica e adottando in gran parte la terminologia di Cayley e Sylvester dopo la conoscenza dei loro lavori.

⁹⁸ Il problema delle sizigie consiste nel trovare tutte le relazioni algebriche irriducibili tra un qualsiasi insieme finito di quantiche (polinomio omogeneo a coefficienti costanti). L'introduzione del termine si attribuisce a [Sylvester 1853].

I riferimenti agli studi sulla teoria degli invarianti e dei covarianti⁹⁹ sono molto densi nelle lettere di Brioschi tra il 1858 e il 1859, dove espone congetture, risultati e dimostrazioni dettagliate, mentre si diradano poi velocemente seguendo i suoi nuovi impegni negli anni tra il 1860 e il 1865¹⁰⁰, quando oltre alla partecipazioni alle varie commissioni sul riordino dell'istruzione superiore, fu per qualche mese Rettore dell'Università di Pavia e preparò l'apertura dell'Istituto Tecnico milanese, il futuro Politecnico, da lui diretto.

I primi scritti a carattere algebrico di Brioschi hanno inizio nel 1854, con una importante memoria¹⁰¹ in cui viene esplicitato il legame tra invarianti ed equazioni algebriche; stabilisce quali equazioni differenziali devono soddisfare gli invarianti considerati come funzioni delle radici di una forma binaria, anziché dei suoi coefficienti, considerando le funzioni simmetriche delle radici stesse.

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x_1} + \frac{\partial \varphi}{\partial x_2} + \dots + \frac{\partial \varphi}{\partial x_n} = 0$$

$$x_1^2 \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} + x_2^2 \frac{\partial \varphi}{\partial x_2} + \dots + x_n^2 \frac{\partial \varphi}{\partial x_n} - m s_1 \varphi = 0$$

dove φ è l'invariante in esame, $x_1, x_2, \dots, x_n$ sono le radici e s_1 la loro somma.

Due brevi note su queste seguono immediatamente (anche Betti se ne occupò in alcuni lavori), insieme ad un quarto lavoro che contiene la generalizzazione e dimostrazione di un risultato sugli invarianti enunciato nel 1844 da Eisenstein¹⁰² e collegato alla forma delle radici dell'equazione di quarto grado (data senza dimostrazione), e che Brioschi intende invece dimostrare in modo diretto,

⁹⁹ Si chiama covariante di una forma una funzione dei coefficienti e delle variabili della forma stessa, invariante rispetto ad una trasformazione a meno della moltiplicazione per una potenza del modulo (determinante) della trasformazione. Un invariante risulta quindi un covariante di ordine zero. Un esempio di covariante è l'hessiano di una forma.

¹⁰⁰ Dall'elenco delle pubblicazioni di Brioschi si rileva il passaggio dai 14 lavori a stampa pubblicati nel 1858, a cui si aggiungono i primi capitoli della monografia sugli invarianti, ai 7 dell'1859, seguiti da 2 nel 1860, uno solo (di poche pagine) nel 1861, nessuno nel 1862 per poi risalire a 6 nel 1863 e 8 nel 1864. L'anno seguente pubblicò solo il necrologio dello studioso lombardo Francesco Colombani (1813-1864).

¹⁰¹ [BRIOSCHI 1854d], discussa in [BOTTAZZINI 1980], [Borgato 2012].

¹⁰² Ferdinand Gotthold Eisenstein (1823-1852), matematico tedesco allievo di Gauss.

proponendo un'alternativa a quella derivante dalla legge di reciprocità nella forma enunciata da Sylvester¹⁰³.

Questa legge si presenta inizialmente nell'ambito della teoria dei numeri, con una congettura di Euler sulla reciprocità quadratica in un problema ispirato da Fermat, in termini di condizioni sulla risolubilità di equazioni quadratiche modulo numeri primi, senza fornire però alcuna indicazione per determinare effettivamente tali soluzioni.

p, q primi diversi da 2 (quindi $\equiv 1$ oppure $\equiv 3 \pmod{4}$)

- se almeno uno è $\equiv 1 \pmod{4}$,

$$x^2 \equiv p \pmod{q} \text{ ha soluzione} \leftrightarrow y^2 \equiv q \pmod{p} \text{ ha una soluzione}$$

(in generale sono differenti)

- se entrambi sono $\equiv 3 \pmod{4}$

$$x^2 \equiv p \pmod{q} \text{ ha soluzione} \leftrightarrow y^2 \equiv q \pmod{p} \text{ non ha soluzioni}$$

Varie dimostrazioni vennero proposte, le prime da Gauss (che lo chiamò “il teorema fondamentale”), con tecniche diverse; Eisenstein ne diede una dimostrazione analitica usando funzioni trigonometriche. Il principio venne poi esteso nel corso del XIX secolo a casi sempre più ampi nella teoria delle congruenze, e Sylvester ed Hermite¹⁰⁴ ne formularono due versioni applicate alla teoria degli invarianti su cui si appuntarono le ricerche di Brioschi.

Il primo (che definisce il principio “prolifico”) afferma la possibilità di sostituire le variabili con opportune derivate in ogni combinazione di concomitanti¹⁰⁵ (particolari invarianti):

L'applicazione pratica di questo metodo si troverà grandemente facilitata dalla regola che $x, y, z, \&c.$ possono sempre in ogni combinazione di concomitanti essere sostituiti rispettivamente da

$$\frac{d}{d\xi}, \frac{d}{d\eta}, \frac{d}{d\zeta}, \&c., \text{ e viceversa.}$$

¹⁰³ [Sylvester 1852], parte di una serie di articoli dallo stesso titolo pubblicati fino al 1854 in cui sviluppa la teoria degli invarianti introducendo varie definizioni e procedimenti originali.

¹⁰⁴ [Hermite 1854]. La ricerca condotta in questa memoria venne ampliata nella seconda delle memorie col medesimo titolo pubblicate sul *Journal für die Reine und Angewandte Mathematik*, 52 (1856) pp. 18-38, preceduta dalla teoria algebrica e aritmetica delle forme biquadratiche. Il «*Cambridge Mathematical Journal*» pubblicato dal 1837 fino al 1845 era divenuto il «*Cambridge and Dublin Mathematical Journal*» dal 1846.

¹⁰⁵ [Sylvester 1853].

mentre il secondo, che vi era giunto studiando le forme quadratiche, la enunciò in modo generale:

Ad ogni covariante di una forma di grado m , e che in rapporto ai coefficienti di questa forma è di grado p , corrisponde un covariante di grado m in rapporto ai coefficienti di una forma di grado p .

Nello stesso anno Brioschi pubblica un trattato sui determinanti¹⁰⁶ che, anche grazie ad una immediata traduzione in francese e in tedesco, gli diede grande notorietà e a cui si riferisce una delle prime lettere che Brioschi indirizza a Tardy:

Ho letto con molto piacere i suoi due articoli inseriti recentemente negli Annali del Terquem, principalmente mi piacque la generalizzazione e la dimostrazione del teorema di Fourier. Ma io penso che quest'ultimo possa ancora generalizzarsi, il binomio che lei dimostra dover essere termine di una serie ricorrente è un determinante binario; non potrebbe la stessa proprietà avere luogo per determinanti di più alto ordine formati coi termini della serie ricorrente data? Questa idea, che le confesso essere ancora vaga giacché in questi giorni sono occupato di altre cose come le dirò in seguito, mi nacque rammentandomi alcune belle relazioni del Sylvester fra i determinanti e le serie ricorrenti; dalle quali si potrà dedurre il suo teorema.

Sto ora attendendo alla stampa di un trattato sulla teorica dei determinanti e sulle applicazioni di essa; esso verrà pubblicato entro la ventura settimana, e mi farò premura di mandargliene tosto una copia. (17 marzo 1854)

Tardy è riconosciuto come interlocutore competente in questo campo grazie ad alcune memorie pubblicate in precedenza, e poco tempo dopo Brioschi lo esorta a preparare un trattato sulle funzioni ellittiche, che si erano rivelate legate alla teoria degli invarianti:

Io aveva quasi sperato; e ciò a causa della vostra bella memoria “Sulla risoluz.^e algebrica di talune equazioni”¹⁰⁷ che la vostra attenzione fosse rivolta ai trasc[endent]i Ellittici e Abeliani, e che aveste intenzione di fare un libro sull'argomento, come si potrebbe fare in oggi ~~opera~~ con molto utile degli studiosi costretti a ricorrere ai tre grossi volumi del Legendre¹⁰⁸ od al libro del Verhurlst¹⁰⁹ che non è

¹⁰⁶ [Brioschi 1854]; la traduzione francese, affrettata dagli editori dopo aver saputo dell'avvenuta pubblicazione di quella in tedesco, avvenne senza la promessa correzione delle bozze da parte di Brioschi, e lo portò ad interrompere ogni relazione con Combesure (si veda la lettera di Brioschi a Tardy del 24 agosto 1858)

¹⁰⁷ [Tardy 1851c].

¹⁰⁸ Adrien Marie Legendre (1752-1833), [LEGENDRE, 1825-26-28].

che il Legendre in miniatura; tanto più che ~~in oggi parmi che~~ col progresso fatto da questa parte d'analisi in questi ultimi trent'anni la forma dell'opera del Legendre parmi quella che ha principalmente d'uopo di essere cambiata. (Pavia 1 maggio [1854 o 1855])

L'auspicio di Brioschi non si compì; il trattato sarà invece pubblicato da Casorati¹¹⁰ diverso tempo dopo, cercando di unire i punti di vista di Cauchy e Riemann e preceduto da una estesa introduzione storica. Lo stesso Brioschi poi tradusse e commentò nel 1880 il trattato sulle funzioni ellittiche di Cayley¹¹¹.

All'inizio del 1858 Tardy si rivolge a Brioschi chiedendo indicazioni per rimettersi al passo con i nuovi sviluppi della teoria:

Desidererei che m'indicaste quali lavori devo ordinatamente studiare sulla teorica degli'invarianti e covarianti per incontrare quei meno ostacoli sia possibile per una mente assai logora come la mia.
(s.d.)

Nell'immediata risposta di Brioschi a Tardy del 6 febbraio espone dettagliatamente un percorso per arrivare alle più recenti pubblicazioni sulle quali lo stesso Brioschi sta lavorando, e in particolare gli segnala alcune memorie di Cayley che ritorneranno frequentemente nella corrispondenza successiva, delle quali evidenzia il legame con i problemi di partizione dei numeri; Cayley aveva infatti ricondotto il problema di enumerare gli invarianti a quello della partizione dei numeri, a cui Sylvester aveva dato una soluzione analitica attraverso la ricerca delle soluzioni intere positive dell'equazione indeterminata

$$ax + by + cz + \dots + ld = m$$

e aveva poi affrontato il cosiddetto *problema delle Vergini*, già studiato da Euler, relativo a due equazioni simultanee di quel tipo.

Brioschi scrive:

Ti eccito ad occuparti della teoria degli invarianti e covarianti. Il Sylvester ha qualche osservazione acuta su questo argomento, ma la lettura delle sue memorie stancano con poco profitto. Ha il vizio

¹⁰⁹ Pierre François Verhulst (1804-1849), matematico belga [VERHULST, 1841].

¹¹⁰ [Casorati 1868].

¹¹¹ [Brioschi 1880].

capitale di far sempre della metafisica. I miei maestri furono il Cayley e l'Hermite. Tu devi leggere subito la memoria del Cayley del V.^e 47 di Crelle¹¹² ed insieme quella mia breve stampata nel Giugno 54. del Tortolini.¹¹³ Quindi subito le memorie più recenti dell'Hermite Tomo 52 del Gior.^e di Crelle.¹¹⁴ La lettura di queste ti farà passare ore deliziose, la poca fatica che dovrai fare ti sarà ricompensata ad usura. La mia memoria "Ricerche algebriche sulle forme binarie" stampata nei fascicoli di Giugno Luglio 1856 del giornale di Tortolini¹¹⁵ contiene alcuni teoremi conseguenze di quelli dell'Hermite. Potresti anche dare una scorsa ad una memoria del Combescure del T.^o 19 o 20 del giornale di Liouville¹¹⁶ ma è di poca importanza. Quanto all'invariante particolare discriminante o più generalmente risultante di due forme parmi aver fatto un breve passo ~~nella~~ nel lavoro che ho stampato nel giornale di Crelle; del quale credo averti mandato un esemplare.¹¹⁷

Oltre ai suddetti lavori dell'Hermite e del Cayley il primo ha anche una memoria nel Cambridge Journal 1854, che riguarda principalmente la ricerca degli invarianti delle forme di quinto grado;¹¹⁸ ~~ma~~ e che contiene la legge chiamata di reciprocità in modo però alquanto oscuro non solo a mio parere, ma anche secondo il Cayley. Parmi aver bastantemente dimostrata questa nel mio lavoro "Sul principio di reciprocità..." Tortolini Agosto 1856.¹¹⁹ Il Cayley ha poi tre stupende memorie¹²⁰ "Upon Quantics" negli ultimi due volumi delle Transactions of Royal Society intorno al difficilissimo problema del numero degli invarianti e covarianti irriducibili; problema che egli sciolse completamente sebbene con qualche difetto nei suoi ragionamenti. Queste ricerche legansi a quelle della partizione dei numeri.

Brioschi indica quindi chiaramente il programma di Cayley (Sylvester aveva temporaneamente abbandonato questi studi intorno al 1854), che per le forme binarie si chiedeva se esistesse una formula generale per dare invarianti e covarianti, e quale fosse il numero di invarianti e covarianti

¹¹² [Cayley 1854a].

¹¹³ [Brioschi 1854d].

¹¹⁴ [Hermite 1856].

¹¹⁵ [Brioschi 1856e].

¹¹⁶ Édouard-Jean-Clément Combescure (1824-1889), dal 1858 professore al liceo di Bordeaux, poi professore di meccanica e astronomia alla Facoltà di Scienze di Montpellier [Combescure 1855]

¹¹⁷ [Brioschi 1857e].

¹¹⁸ [Hermite 1854].

¹¹⁹ [Brioschi 1856f]

¹²⁰ [Cayley 1854b, 1856b, c]. Cayley pubblicò complessivamente tra il 1854 e il 1878 dieci memorie sulle quantiche, termine con cui indicava i polinomi omogenei in due o più variabili.

di un certo ordine e grado linearmente indipendenti. Per il primo problema diede una formula, e risolse in modo completo il secondo, giungendo però alla successiva questione, riguardante gli invarianti irriducibili, dei quali si chiedeva se fossero finiti o numerabili. Giunse a risultati particolari su forme di diversi ordini, concludendo (erroneamente) che solo le forme binarie di ordine minore di cinque possedevano un sistema finito di invarianti e covarianti.

La lettera fa menzione della legge di reciprocità delle forme binarie nella forma data da Hermite, e che è oggetto della citata memoria di Brioschi del 1856, in cui il legame con la teoria della partizione dei numeri è stabilito attraverso il teorema (che chiama appunto principi di reciprocità delle forme) secondo il quale “Una forma di grado r ed omogenea in indice dell’ordine s composta cogli elementi $a_0, a_1, \dots a_n$ consta di un numero di termini eguale a quello dei termini di una forma di grado n , omogenea in indice dell’ordine s e composta cogli elementi $a_0, a_1, \dots a_r$ ”. la dimostrazione è condotta partendo da un teorema di Euler secondo il quale il numero dei modi in cui un numero s può essere formato da una somma di r termini della serie $0, 1, 2, \dots n$ (dove ogni elemento può essere ripetuto un numero infinito di volte) è uguale al coefficiente di $x^s z^r$ nello sviluppo dell’espressione

$$Z = \frac{1}{(1-z)(1-xz) \dots (1-xnz)}$$

Prendendo una opportuna serie Z Brioschi giunge a dimostrare che “Il numero dei modi in cui il numero s può essere formato da una somma di r termini della serie $0, 1, 2, \dots n$ è uguale al numero dei modi in cui il medesimo numero può essere formato dalla somma di n termini della serie $0, 1, 2, \dots r$ ”; formando ora con gli elementi $a_0, a_1, \dots a_n$ una funzione omogenea di grado r e omogenea in indice dell’ordine s , fa discendere dal teorema appena dimostrato il proprio principio di reciprocità delle forme.

Questa memoria segue di pochi mesi un lavoro¹²¹ in cui presenta alcuni risultati e i principali autori delle ricerche nel campo. Anche l’anno seguente, di intensa attività scientifica, Brioschi pubblica un

¹²¹ [Brioschi 1856a].

lavoro sulla partizione¹²² in cui espone un metodo per calcolare facilmente il numero delle soluzioni, e vari altri articoli sulle funzioni ellittiche, che avranno il ruolo fondamentale nella risoluzione dell'equazione di quinto grado.

Poco tempo dopo, in due lettere ravvicinate, accenna di nuovo alle ricerche in corso, che si concretizzeranno in numerosi articoli nel 1858:

Il teorema sui covarianti del quale avevamo sospettato la sussistenza credo non abbia luogo; l'Hermite lo aveva già dimostrato per le forme biquadratiche come te ne sarai accorto; per cui credo essere questa una delle tante analogie fra le forme binarie biquadratiche, e le ternarie cubiche. (15 aprile 1858)

I risultati dell'Hermite mi appaiono ora chiari; mi era fisso in capo che si potessero dimostrare deducendoli quali conseguenze delle proprietà dei coefficienti dell'equaz. modulare e degli invarianti della medesima; ma ora sono persuaso che essi hanno origine dalle espressioni delle radici dell'equaz. medesima; espressioni date dalla trasformazione delle funzioni ellittiche. (19 aprile 1858)

Nella lettera successiva compare il primo riferimento agli studi condotti da Betti nel campo:

La memoria dell'Aronhold¹²³ presuppone nota quella dell'Hesse del V. 28;¹²⁴ sono memorie un po' pesanti; ma è il meglio sull'argomento; pare però che l'Hermite sia pronto a qualche nuovo risultato. Il titolo della seconda memoria dell'Aronhold (la quale non ho ancora potuto avere) è il seguente «Über ein neues algebraisch. Principe zur Behandlung der Transformationprobleme homogener functionen. Königsberg 1851.»¹²⁵ (...)

Finalmente ricevetti lettera da Betti, ben inteso in risposta ad una mia che lo pressava di ciò fare. Egli mi dice non essersi occupato della teoria delle equazioni modulari e delle ricerche dell'Hermite; ma bensì dei covarianti delle forme binarie intorno al quale argomento scrisse quel lavoro mandato al

¹²² [Brioschi 1857d].

¹²³ Siegfried Aronhold (1819-1884), professore alla scuola di artiglieria e all'Accademia reale di Berlino. Si occupò della teoria degli invarianti e di problemi di geometria del piano. Dal 1867 fu tra gli editori della nuova serie degli Annali di matematica. La memoria cui si riferisce Brioschi è [Aronhold 1849].

¹²⁴ Otto Hesse (1811-1874), professore di matematica prima all'Università di Heidelberg poi al Politecnico di Monaco; la memoria è [Hesse 1844a,b].

¹²⁵ Qualche lettera più avanti Brioschi scrive a Tardy che la memoria, il cui titolo completo è *Über ein neues algebraisches Prinzip zur Behandlung der Transformationsprobleme homogener Functionen, vermittelt linearer Substitutionen*, non fu mai stampata, ma circolava litografata; la memoria fu preparata come tesi di abilitazione nel 1851 (Aronhold non sostenne l'esame ma gli venne conferito il titolo honoris causa per questo trattato) e servì poi di base per la memoria [Aronhold 1858].

Tortolini; e della formazione del risultante di più equazioni per mezzo di determinanti. (25 maggio 1858)

Qui Brioschi fa anche riferimento per la prima volta all'opera di Aronhold; questi nel 1849 aveva pubblicato una importante memoria sulle funzioni omogenee del terzo ordine in tre variabili¹²⁶ (cubiche ternarie), che insieme ad una tesi non pubblicata (memoria litografata a cui Brioschi si riferisce ripetutamente nel carteggio) gli valse il conferimento del dottorato e l'insegnamento alla Accademia di Architettura di Berlino. Diede il suo nome ad alcune equazioni differenziali alle derivate parziali del primo ordine ottenute negli studi sugli invarianti, che confluirono nel 1863 nel suo lavoro più importante¹²⁷, in cui affermava di aver ottenuto i risultati nel 1851 e sui quali quindi rivendicava priorità.

In questo anno così importante si intrecciano le vicende che porteranno alla pubblicazione della formula risolutiva dell'equazione di quinto grado e vari altri studi di Brioschi, che nella lettera successiva enuncia e sviluppa vari risultati e problemi ai quali sta lavorando (le lettere di questo periodo sono ricche di calcoli e dimostrazioni parziali):

Era già in procinto di scriverti per sollecitarti a darmi tue notizie, quando jeri mi giunse la cariss.^a tua, dalla quale rilevo che non sei poi poltrone come vorresti dipingerti, giacché la lettura della memoria del Cayley sulla partizione¹²⁸ non è cosa da poco in questa stagione ed in mezzo alle tue pressanti occupazioni. Il teorema $\frac{1}{z}$ in $F(z) = \text{etc.}$ io non lo seppi trovare che dimostrato da Cauchy coi principi del calcolo dei residui; parmi poi di averlo dimostrato non difficilmente in altro modo allorquando mi occupai del teorema generale del Sylvester sulla partizione dei numeri.¹²⁹ La formola del Betti è assolutamente erronea, e lo sono anche alcune conseguenze, se gli scrivi avvisalo altrimenti lo farò io. Quanto ti aveva detto sulla formola del Jerrard non riguarda l'esattezza, ma

¹²⁶ [Aronhold 1849].

¹²⁷ [Aronhold 1863].

¹²⁸ Potrebbe trattarsi della memoria [Cayley 1857g].

¹²⁹ [Brioschi 1857c]; [Sylvester 1857a, b]. Un estratto quasi completo della seconda memoria di Sylvester segue quella di Brioschi in [Sylvester 1857c]. Brioschi aveva ripreso il problema trattato nella prima memoria di Sylvester, e chiedeva la dimostrazione del teorema generale ivi enunciato.

l'inopportunità di assumere come evidente quella formola per dimostrare la mia, mentre parrebbe più logico il fare all'opposto.

Ho letto nelle Transactions di Londra Vol. 147. Parte 2^a (?) la memoria del Cayley sulle funzioni simmetriche.¹³⁰ È una cosa da poco, è un annunzio di tavole nelle quali sono calcolate le funzioni simmetriche delle radici dal 2° al 10° grado, con alcune osservazioni intorno ai risultati. Alcune di queste sono casi particolari dei teoremi che ho pubblicato nel giornale di Tortolini; ve n'è però una di qualche importanza la quale finora non seppi dimostrare. Io la indico con un esempio come fa il Cayley. (...)

In questi giorni mi sono occupato un po' delle forme di quinto grado cioè dei loro covarianti ed invarianti. Ho trovato qualche nuovo covariante ed un gran numero di relazioni. Sono anche giunto ad esprimere con gran concisione il covariante di 18° grado. Ecco in qual modo. (...)

Hai veduto nell'ultimo numero del Philosophical Magazine un articolo di Cayley "On the Cubic Transformation ..."?¹³¹ È un caso particolare della formola da cui dedussi il teorema del Betti sulla risoluz. delle equazioni algebriche. Ho trovato che quella formola si può ancora semplificare così: (...)

(Pavia 12 giugno 1858)

Già negli studi sulla determinazione di formule per la risoluzione dell'equazione di quarto grado sia algebriche che trascendenti era stata osservata la presenza di invarianti formati con i coefficienti dell'equazione stessa. Analogamente, gli invarianti delle forme di quinto grado entrano anche nel calcolo delle risolventi sul tipo di quelle di Kronecker per le equazioni algebriche di quinto grado.

Poco dopo compare nel carteggio il primo annuncio della monografia che uscirà in varie parti sugli *Annali* tra la fine del 1858 e il 1861; pur restando poi incompiuta rispetto al progetto iniziale sarà un ottimo strumento per la diffusione della teoria in Italia, all'interno di un progetto per la preparazione di aggiornati trattati universitari che coinvolge anche Betti¹³²:

Queste funzioni u sono perciò specie di covarianti che parmi importi studiare. (...)

¹³⁰ [Cayley 1857d].

¹³¹ [Cayley 1857].

¹³² [Borgato 2012] p. 153.

Mi pare quindi che non dovrà essere difficile il calcolarli; ma prima di mettermi all'opera voglio fare ancora qualche tentativo per semplificare ancora più il calcolo; tanto più che probabilmente l'Hermite sarà giunto a quest'ora per la trasformata del quinto grado a compiere l'operazione per cui convien meglio occuparsi del metodo che del risultato.

Ho anche incominciato a pensare un po' alla monografia sulla teorica dei covarianti, ed invarianti, giacché è probabile la faccia io.¹³³ Ti manderò la tela della medesima perché mi dica che ne pensi; mi spiace che tu devi andare in Sicilia, giacché avrei desiderato mandarti dimane quello che scriveva per conoscere le tue osservazioni con utile mio e vantaggio dei lettori. Ho pensato che conviene considerare nella monografia solo le forme binarie; al più le forme a più variabili si potranno considerare in una appendice; ma sono così poche le applicaz.ⁱ per queste, che non è opportuno rendere più complicato lo studio delle prime.

Le tue osservazioni sugli errori incorsi nella memoria del Betti¹³⁴ sono giustissime; intorno al teorema del Cayley sulle funzioni simmetriche non pensai; il Betti me ne scrisse qualche cosa, ma in modo inintelligibile; spero però se ne occupi e faccia un articolo bibliografico.¹³⁵ (30 giugno)

Un aggiornamento su questi risultati compare nella lettera seguente:

Ho continuato le ricerche di cui ti scrissi sulla trasformazione delle equazioni, in luogo delle due equazioni che ti ho comunicate ne ho trovate n che fanno precisamente il giuoco delle due nella teorica dei covarianti; cioè determinato un coefficiente lo sono tutti gli altri; e questo è il risultato a cui come ti scrissi desiderava giungere. (Pavia 28 luglio 1858)

Di nuovo della monografia, nell'imminenza della stampa, si occupano le due lettere seguenti, che arrivano alla vigilia della partenza per il viaggio in Europa; in esse Brioschi descrive l'organizzazione dell'opera e motiva alcune sue scelte:

Incomincerò dal parlarti della monografia sulla teorica dei covarianti e degli invarianti giacché è di essa che sono in questo momento principalmente occupato. Aveva dapprima pensato di fare come tu dici circa alle equazioni alle derivate; ma in seguito ho cambiato parere per due ragioni: prima, perché sarei stato così obbligato ad incominciare anche quella parte che riguarda le forme binarie

¹³³ [Brioschi 1858-61].

¹³⁴ [Borgato 2012] p.156.

¹³⁵ [Betti 1858d].

colla ricerca delle equazioni alle derivate, il che non era secondo me opportuno, 2° perché buon numero di lettori mi avrebbero gridato la crociata adosso se aprendo il libro avessero trovato di dover fare troppa fatica. Per cui la monografia non contiene che lo studio delle forme binarie, anzi l'ho intitolata "La teorica dei covarianti e degli invarianti delle forme binarie, e le sue principali applicazioni".¹³⁶ Nel primo capitolo do le definizioni di forma, covariante, invariante, controvariante e quindi trovo alcuni covarianti ed invarianti fondandomi sulle medesime. Nel secondo Cap.° do la teoria dei covarianti associati e qui raccolgo i due teoremi fondamentali dell'Hermite ed i miei che tu conosci. Il terzo Cap.° è dedicato alla ricerca delle equaz.ⁱ alle derivate. Ma queste le dedussi come già accennai nel mio lavoro del giornale di Tortolini¹³⁷ dalle formole del Cap.° 2°, ed in seguito credetti opportuno di dimostrare che reciprocamente ogni funzione omogenea rispetto ai coefficienti ed alle indeterminate la quale soddisfa alle due equazioni $(\quad)(\quad)$ è un covariante della forma data. Questo terzo capitolo è assai lungo per cui probabilmente si ridurrà a questi tre la parte della monografia che potrò pubblicare questa volta. Fra le applicazioni darò la calcolazione della risolvente di sesto grado proposta dall'Hermite nel Giornale di Cambridge.¹³⁸

Ho letto la memoria dell'Aronhold,¹³⁹ vi si trovano dei risultati interessanti, ma la via per giungervi è lunga, oltre all'essere, esponendola come fa quell'autore, soltanto buona per le forme cubiche. Del resto quel metodo probabilmente dipende da uno già proposto dal Sylvester, ma finora non ebbi tempo di occuparmene seriamente. (Pavia 24 agosto 1858)

Nel fascicolo 5° degli Annali verranno pubblicati i primi due capitoli della monografia, avrei desiderato lo fosse anche il terzo per mostrar meglio l'ordine che intendo seguire, ma essendo riuscito un po' lungo ho pensato di aspettare piuttosto che dividerlo. Forse alcuno troverà non conveniente che io cominci la monografia colle definizioni, senza premettere qualche cenno sullo scopo di questa teorica e qualche cenno storico, ma credo meglio di dedicare un ultimo paragrafo a ciò, perché posto in principio il lettore avrebbe trovato la difficoltà delle nuove denominazioni ed avrebbe forse gittato via il libro come il Sig.^r Marsano.¹⁴⁰

¹³⁶ [Brioschi 1858-61].

¹³⁷ [Brioschi 1856e].

¹³⁸ [Hermite 1854].

¹³⁹ [Aronhold 1850].

¹⁴⁰ Giambattista Marsano.

Ed io ho invece deciso di farmi leggere, a rischio anche di essere noioso pei miei amici. Betti diede una scorsa a questi tre paragrafi e non ebbe a farmi alcuna osservazione.

Ho letto la memoria del Combescure¹⁴¹ che feci venire per la posta, è un lavoro assai meschino, senza ordine; non fa che toccare le questioni e si vede che non ha letto le memorie del Cayley e forse neppure quelle dell'Hermite.

Non posso risponderti circa alle difficoltà che incontrasti nelle memorie del Cayley giacché non le ho qui, però mi ricordo che quella prima parte sul numero degli invarianti irriducibili parve anche a me oscura, ed almeno lascio il desiderio di una migliore dimostrazione. È quanto io tenterò di fare per la monografia, però se tu arrivi a qualche risultato in proposito fammelo conoscere onde potermene giovare.

La relazione fra il quadrato dell'invariante di 18° grado della forma di quinto grado, e gli altri tre invarianti fu trovata dall'Hermite nella memoria del giornale di Cambridge;¹⁴² il Faà di Bruno avendo fatto uso della forma canonica per giungervi ne diede una erronea nel giornale di Tortolini.¹⁴³
(Milano 19 settembre 1858)

Compare qui il primo riferimento a Francesco Faà di Bruno, che in questi anni è con Brioschi e Betti il principale esponente in campo algebrico e scriverà nel 1876 un trattato¹⁴⁴ sulle forme binarie (in cui cita vari lavori di Betti e Brioschi) di vasta diffusione, ritenuto tra gli altri da Hilbert uno dei manuali di riferimento.

Di ritorno dal viaggio Brioschi può aggiornare il suo interlocutore con notizie ricevute direttamente;

Ora dunque rispondendo alla tua prima lettera ti dirò che assolutamente devi leggere la memoria recente dell'Aronhold,¹⁴⁵ che essa è forse un po' noiosa ma non difficile, che d'altra parte è il lavoro il più completo sulle forme a più indeterminate. Io credo che essendo egli giunto a trovare con mezzi speciali a queste forme tutti gli invarianti ed i covarianti irriducibili ~~di quelle forme~~ delle medesime, i suoi risultati torneranno assai utili per ricerche più generali, quali sarebbero quelle dei covarianti

¹⁴¹ [Combescure 1858].

¹⁴² [Hermite 1854].

¹⁴³ Francesco Faà di Bruno (1825-1888), fu professore di Analisi all'Università di Torino; per la sua opera venne proclamato Beato [Faà di Bruno 1855].

¹⁴⁴ [Faà di Bruno 1876].

¹⁴⁵ [Aronhold 1856].

associati etc. Sussiste per esempio per le forme a più variabili una legge di reciprocità? Questo è un campo ancora quasi vergine, animo dunque e mettiti al lavoro intorno ad esso. Se anche, ciò che impossibile, non avesti a trovare nuovi risultati, potresti far tu la monografia sulle forme a più variabili.

La memoria di Aronhold della quale altre volte ti mandai il titolo è una memoria litografata che non fu mai in vendita, io la cercai all'Autore ma non so per qual ragione egli si schivò dal darmela; probabilmente poiché vorrà ripubblicarla almeno in parte nel giornale di Crelle¹⁴⁶. (...)

Sylvester mandò anche a me le sue due note, l'una sul problema delle vergini (le quali apparvero camuffate e velate ad Eulero e nude a lui); l'altra sul problema della partizione.¹⁴⁷ Della prima non me ne feci ancora idea chiara, ma la seconda parmi abbia molto valore: voglio però occuparmene presto. Alle nuove memorie del Cayley¹⁴⁸ delle Trans.n Phil.al del 57 non diedi che una scorsa di fretta, mi fermai qualche tempo di più su quella del Boole¹⁴⁹ che mi pare di merito. Il volume del 58 non è ancora giunto né all'Istituto né alla Biblioteca per cui non conosco questi nuovi lavori. Però parmi che egli pubblichi troppo; le sue ultime ricerche vertono quasi tutte su casi particolari. 26 novembre

Anche in questo caso Tardy non scriverà la monografia che Brioschi suggerisce.

Le mie ricerche sulle equazioni di quinto grado mi hanno condotto ad un risultato che oltrepassa le mie speranze. Sono giunto a stabilire una teoria di una classe di risolventi delle equazioni di quinto grado con una semplicità che sembrami rimarchevole. La risolvente di Kronecker nella lettera all'Hermite¹⁵⁰ appartiene a questa classe. Calcolai anche una di queste risolventi per mezzo degli invarianti delle forme di quinto grado. Oggi non ho tempo di entrare nei dettagli di questo lavoro; spero però di mandarti fra otto o dieci giorni un esemplare di una nota che feci pubblicare negli Atti dell'Istituto Lombardo.¹⁵¹

¹⁴⁶ [Aronhold 1858] a partire dal testo della sua tesi di dottorato che è ripetutamente citata in precedenza da Brioschi.

¹⁴⁷ [Sylvester 1858a, b].

¹⁴⁸ Nel 1857 Cayley pubblicò numerose memorie sul Philosophical Transactions [Cayley 1857a,b,c,d,e,f].

¹⁴⁹ George Boole (1815-1864), matematico inglese, professore al Queen's College di Cork, in Irlanda, dal 1849, [1857].

¹⁵⁰ [Kronecker 1858]

¹⁵¹ [Brioschi 1858c]

Quantunque non vi abbia pensato molto, pare anche a me che le indicazioni date dal Sylvester¹⁵² siano poche per giungere a dimostrare il teorema che egli enuncia. Senza dubbio che questo teorema potrà trovare applicazione nella teorica dei covarianti delle forme a più variabili.

Una questione importante in questa teorica ed alla quale dovresti pensare è se pel caso delle forme a più variabili sussiste una legge di reciprocità e quale essa sia. 21 dicembre

Con il nuovo anno per Brioschi inizia un periodo di intenso impegno su più fronti, e si diradano di conseguenza le novità relative agli studi, malgrado i propositi opposti:

Avrei intenzione di riprendere gli interrotti studi, e precisamente di por mano alla continuazione della monografia. 9 luglio 59?

Non ho a comunicarti notizie scientifiche, finora non ho potuto avere né il libro di Salmon,¹⁵³ né gli esercizi di Lebesgue,¹⁵⁴ né alcun giornale. 10 agosto 59

La mia dimora a Torino si prolungò oltre le mie previsioni; non ritornai a Milano che Giovedì. Là trovai la tua lettera e le memorie di Sylvester. Davvero che la originalità del modo col quale sono scritte, stampate etc. mi fece ridere: parmi però che vi sia poco d'aggiunto al teorema del medesimo Sylvester che ho dimostrato. Persisto nell'idea di fare qualche cenno di questa pubblicazione nel nostro giornale, per cui se non ti spiace terrò qualche tempo il tuo esemplare. (Pavia 30 ottobre [1859])

Ho pensato nel corrente anno di dare lezioni sulla teoria delle forme; non entro in dettagli giacché conto di far stampare un programma dettagliato del corso, e te lo manderò.

Queste distrazioni e la noia dei molti esami posticipati non mi hanno ancora permesso di applicarmi allo studio colla mia ordinaria attività. (...)

Ora ho per le mani l'Outline delle lezioni di Sylvester. 1 dicembre 59

L'ultimo riferimento a questioni algebriche nella corrispondenza si ha l'anno seguente, quando la redazione delle nuove leggi sull'istruzione assorbe ormai un'ampia parte del tempo. In quell'anno apparvero a stampa solo due sue memorie (di cui una sull'idrodinamica), oltre ad un capitolo della monografia, a fronte della ricca produzione del triennio precedente.

¹⁵² [Sylvester, 1858b].

¹⁵³ [Salmon 1859].

¹⁵⁴ [LEBESGUE, 1859]. Lebesgue pubblicherà successivamente sullo stesso argomento [LEBESGUE, 1862].

Da lungo tempo sono privo di tue notizie, e non so quali sieno i tuoi progetti, i quali potranno anche essere stati modificati dopo gli ultimi avvenimenti. Io ho sempre intenzione di fare una corsa costì, ma non potrò effettuarla così presto, per cui desidero conoscere se hai stabilito l'epoca della tua partenza. Fui la settimana scorsa tre giorni a Torino, probabilmente dovrò passarvi buona parte delle vacanze facendo parte di una nuova commissione nominata ora per formulare un progetto di legge da sostituirsi alla legge Casati. Così siamo sempre da capo. In mezzo a tante vicende e distrazioni si lavora poco, sebbene getti il minor tempo possibile. Ora ho per le mani una questione che presenta gravi difficoltà, cioè la trasformazione canonica della forma binaria di grado pari. Come sai si occuparono di questo argomento il Sylvester ed il Cayley, ma non trattarono che i casi particolari delle forme di 4° , 6° , 8° ; ~~giacché~~ e la legge di trasformazione varia passando dall'uno all'altro di questi casi. Vorrei giungere a qualche principio generale che legghi queste varie forme di trasformazione. Credo d'essere sulla buona via avendo già ottenuto qualche risultato che getta molta luce sulla questione. (Pavia, 2 agosto 1860)

Da questo momento il principale esponente degli studi in questo campo diventa il matematico tedesco Paul Gordan, seguace di Aronhold e mai citato nel carteggio; della teoria degli invarianti iniziò poi ad occuparsi David Hilbert a metà degli anni '80. Oltre ai risultati generali, Hilbert ricostruì lo sviluppo storico della teoria¹⁵⁵ distinguendo tre momenti di sviluppo di una teoria matematica denominati rispettivamente ingenuo, formale e critico. Per la teoria degli invarianti Hilbert considerava i lavori di Cayley e Sylvester (e di Brioschi) appartenenti alla prima fase, quelli di Gordan (e Alfred Clebsch) al momento formale, mentre il suo lavoro rappresentava il momento critico. La teoria degli invarianti fu considerata sostanzialmente conclusa dopo i risultati di Hilbert, con una notevolissima riduzione degli studi, a favore dello sviluppo della nuova algebra astratta.

¹⁵⁵ [Hilbert 1896], articolo letto a suo nome al Congresso Internazionale dei matematici, tenutosi a Chicago nel 1893. In esso affermava esplicitamente di aver portato a termine tutti i maggiori obiettivi della teoria degli invarianti, e di averne di conseguenza lasciato lo studio.

Ricerche sui differenziali a indice qualunque

La teoria dei differenziali e degli integrali a indice non intero ha costituito l'oggetto di ricerche condotte nel XIX secolo da vari studiosi. Questo tema, in seguito lungamente trascurato, è tornato da qualche decennio di grande attualità trovando applicazione in diversi contesti, ad esempio la teoria dei frattali, la viscoelasticità o la modellizzazione di tessuti umani, che hanno portato alla pubblicazione di monografie e riviste dedicate¹⁵⁶.

Risulta quindi di interesse esaminare anche attraverso alcune parti del carteggio Brioschi –Tardy i contributi di vari matematici italiani, e in particolare di quest'ultimo, in costante relazione con i progressi compiuti all'estero.

Dopo vari inviti a riprendere la ricerca in campo matematico¹⁵⁷, e nell'intento anche di procurare articoli interessanti per gli *Annali*, Brioschi interviene in due lettere del 1858 (15 e 19 aprile) su un lavoro di Tardy¹⁵⁸ proposto per la pubblicazione nei nuovi *Annali*, che riguarda i differenziali a indice qualunque. Questo tema, lungamente trascurato nella prima metà del XX secolo, è tornato da qualche decennio di grande attualità trovando applicazione in diversi contesti, ad esempio la teoria dei frattali, la viscoelasticità o la modellizzazione di tessuti umani, che hanno portato alla pubblicazione di monografie e riviste dedicate¹⁵⁹.

Si tratta di un lavoro che Brioschi e Betti avevano sollecitato, e che riproduce un intervento di Tardy al Congresso degli scienziati italiani che si era svolto a Milano nel 1844¹⁶⁰, e sul quale Piola e Plana redassero un rapporto; in esso avevano espresso un giudizio solo parzialmente positivo, esprimendo qualche riserva sul fondamento della teoria, e Tardy non pubblicò i risultati esposti.

¹⁵⁶ La prima ricostruzione storica si trova in Ross [1977]; una recente monografia è Diethelm [2010]. Già in [Loria 1915] si osserva che “alcune sue formole ... meriterebbero di venire tolte dalla dimenticanza in cui sono cadute”.

¹⁵⁷ Scrive infatti Brioschi a Tardy il 22 dicembre 1857: “Gli incitamenti e le preghiere da parte mia a questo scopo non vi mancheranno mai; non ho dimenticato ne il vostro bellissimo lavoro d'idraulica, ne la vostra memoria sulla divisione delle funzioni Ellittiche, ne le altre cose che voi pubblicate; perché io possa trascurare di fare servizio al mio carissimo paese ridandogli un geometra della vostra capacità.”

¹⁵⁸ Tardy [1858]. I contributi di Tardy sono esaminati in Bottazzini [1978].

¹⁵⁹ La prima ricostruzione storica si trova in Ross [1977]; una recente monografia è Diethelm [2010]. Già in [Loria 1915] si osserva che “alcune sue formole ... meriterebbero di venire tolte dalla dimenticanza in cui sono cadute”.

¹⁶⁰ Bottazzini [1983].

Riprese invece l'argomento nel lavoro successivo¹⁶¹, relativo a questioni di idrodinamica, dove questo tipo di calcolo avrebbe contribuito al calcolo delle funzioni arbitrarie che si presentano nell'integrazione di equazioni alle derivate parziali. Citando il proprio studio ancora inedito, Tardy afferma "Speriamo potere offrire, appena le circostanze ce lo permetteranno, un trattatello de' principi e delle applicazioni di questo nuovo calcolo, che ci sembra essere fecondo di risultati importanti". L'intento non venne realizzato, e fu solo tramite la sollecitazione di Brioschi che Tardy lo pubblicò sostanzialmente senza modifiche. Brioschi sollecita spesso l'amico e collega a sviluppare le sue ricerche matematiche (lo fa con insistenza anche con Betti). Nella memoria del 1847 Tardy si occupava del tema del moto di un fluido entro vasi a sezione circolare, supposto che le molecole si mantengano sul medesimo piano meridiano, e dunque il problema era ricondotto a quello dei fluidi in un piano, e, dopo opportune trasformazioni, alla integrazione dell'equazione differenziale in due variabili:

$$\frac{d^2\Phi}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{d\Phi}{dr} - a \frac{d^2\Phi}{dz^2} = 0$$

che Tardy integrava mediante l'operatore a indice fratto:

$$\Phi = K \int^{\frac{1}{2}} \frac{\varphi(z + r\sqrt{a}) + \varphi(z - r\sqrt{a})}{\sqrt{a}} da^{\frac{1}{2}}$$

dove si intende che:

$$\int^{\mu} x^n dx^{\mu} = \frac{\Gamma(n+1)}{\Gamma(n-\mu+1)} x^{n+\mu}$$

L'argomento non era estraneo alla formazione dei matematici in ambito pavese: Brunacci nell'introduzione al suo *Corso*¹⁶² richiama questa operazione e scrive "Le derivate ad indice frazionario ci indicano dunque delle quantità derivate dalla funzione Derivatrice per un certo numero d'operazioni di derivazione intere, e per una porzione della detta operazione indicata dalla frazione, che si contiene nell'indice" ricollegando l'operazione al procedimento di interpolazione

¹⁶¹ Tardy [1847].

¹⁶² [Brunacci 1804], t.I , p.viii.

tra i termini di una serie. Ritornando più avanti sull'argomento¹⁶³ aggiunge però che le quantità così ottenute “non possono esistere in natura”, e un problema la cui soluzione dipende da esse risulta impossibile. Ampio spazio gli viene dedicato nell'opera di un altro professore pavese, Luigi Forni, nelle sue *Nuove ricerche*.¹⁶⁴

L'origine del problema si trova in Leibniz, che in una lettera a John Wallis (28 maggio 1697)¹⁶⁵ aveva suggerito di considerare differenziali a indici fratti in analogia alla possibilità di elevare a potenze non intere; la questione era già stata esposta due anni prima nella corrispondenza di Leibniz con de l'Hôpital e Johann Bernoulli.¹⁶⁶

Nel 1730 Euler aveva dedicato una memoria¹⁶⁷ alle serie la cui somma non può essere espressa algebricamente, in cui in particolare, cercando di interpolare la serie dei fattoriali, introduceva la derivazione fratta. Definiva $[x]$ come $\int_0^1 (\ln(1/t))^x dt$, e dunque sostituendo $t=e^{-z}$, trovava quella che è nota come funzione Gamma:

$$\Gamma(z) = \int_0^{\infty} e^{-t} t^{z-1} dt$$

Nell'ultimo paragrafo della memoria, la derivazione fratta è poi ricondotta alla funzione Gamma; dalla formula della derivata ennesima, con n intero, della funzione esponenziale (modernizzando i simboli):

$$\frac{d^n e^x}{dx^n} = \frac{x!}{(x-n)!} e^{x-n} = \frac{\int_0^1 (-\ln t)^x dt}{\int_0^1 (-\ln t)^{x-n} dt} e^{x-n}$$

¹⁶³ T. II, p.306-9.

¹⁶⁴ [Forni 1811]; Luigi Forni, professore nella Regia Scuola Teorico-Pratica d'Artiglieria in Pavia dove era succeduto ad Antonio Collalto, e nel suo libro fa riferimento ai lavori di Lagrange e di Brunacci sulle equazioni alle differenze finite. Forni si era laureato all'Università di Pavia nel 1801; nel periodo napoleonico gli studi di ingegneria ed architettura a Pavia fanno ancora capo alla Facoltà di Filosofia, come risulta ad esempio nel diploma rilasciato allo stesso Forni che, dopo aver sostenuto gli esami di Fisica, Meccanica, Agrimetria e Idraulica "avanti il Rettore, il Decano e i professori della Facoltà Filosofica", viene dichiarato "Ingegnere in tutta la Repubblica Cisalpina".

¹⁶⁵ [Leibniz 1971], pp. 23-29.

¹⁶⁶ Leibniz a de l'Hôpital, 3.8.1695; quest'ultimo aveva chiesto chiarimenti sul possibile significato di un differenziale di ordine non intero.

¹⁶⁷ [Euler 1738] p. 55-sgg.

Euler estende il significato ad un esponente n non intero e conclude sviluppando in dettaglio il caso di $n = \frac{1}{2}$ (“Non necesse est, quomodo verum eliciatur, ostendere, apparebit id ponendo loco n numerum integrum affirmativum quaecunque ...”):

$$\frac{d^{1/2}e^x}{dx^{1/2}} = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$$

Da questo momento gli studi si svilupparono lungo due direttive principali che dal punto di vista contemporaneo sono stati caratterizzare come di Riemann-Liouville-Caputo, con diversi modi di ricondurre la derivazione frazionaria alla funzione Gamma, e di Grunwald-Letnikov, che invece fa ricorso alla teoria delle differenze finite.

Nel 1812 Laplace aveva fornito una definizione di derivata di indice fratto nella sua Teoria analitica delle probabilità, su cui tornò anche in seguito, e un contributo indiretto era giunto da Lagrange¹⁶⁸ nel 1772 con la generalizzazione della legge per gli esponenti di operatori differenziali di ordine intero, che si può estendere ad esponenti qualsiasi, e che si trova accennata già nel suo primo lavoro a stampa, la *Lettera* al conte Fagnano¹⁶⁹.

Lacroix riprese la teoria euleriana nei suoi manuali (in particolare nell’edizione del 1819) e Fourier nel 1822 propose una definizione operativa della derivata di indice fratto, mentre la prima applicazione alla risoluzione di problemi fisici si trova nell’opera di Abel che nel 1823 applicò questo metodo alla soluzione del problema della tautocrona.

L’intervento di Tardy al Congresso di Milano faceva riferimento ad uno dei contributi più significativi, ad opera di Liouville che al calcolo differenziale a indici qualsiasi aveva dedicato tre lunghe memorie¹⁷⁰ nel 1832, con applicazioni alla teoria del potenziale, e lo aveva poi ripreso in successivi lavori dove manifestava anche l’intenzione di approfondire il tema ulteriormente, intenzione che però non ebbe realizzazione.

¹⁶⁸ [Lagrange 1772].

¹⁶⁹ [Lagrange 1754].

¹⁷⁰ [Liouville 1832a b, c].

Liouville aveva per primo riunito in un unico corpus dottrinale, cercando di individuarne i principi di base, una serie di risultati sparsi in lavori precedenti dei matematici citati.

Per estendere la formula di derivazione ad esponente μ qualunque Liouville fa riferimento alla funzione esponenziale in campo complesso la cui derivata è

$$\frac{d^\mu e^{mx}}{dx^\mu} = m^\mu e^{mx}$$

e quindi riporta la derivazione frazionaria di ogni funzione y a quella del suo sviluppo in serie esponenziale $A_1 e^{m_1 x} + A_2 e^{m_2 x} + A_3 e^{m_3 x} + \dots$, ottenendo:

$$\frac{d^\mu y}{dx^\mu} = \sum A_m e^{m x} m^\mu$$

Un altro modo semplice è quello di definire la derivazione frazionaria attraverso l'integrazione frazionaria che fa uso della funzione Gamma. Partendo direttamente dall'operatore di integrazione:

$$J^n y(x) = \int_0^x \int_0^{x_{n-1}} \dots \int_0^{x_1} y(x_0) dx_0 \dots dx_{n-2} dx_{n-1} = \frac{1}{(n-1)!} \int_0^x \frac{1}{(x-t)^{1-n}} y(t) dt$$

Dove $J^0 x = y(x)$. Allora sostituendo il fattoriale discreto con la funzione continua Gamma che soddisfa la condizione $\Gamma(n) = (n-1)!$ si può definire un integrale di ordine non intero...:

$$J^\alpha y(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^x \frac{1}{(x-t)^{1-\alpha}} y(t) dt$$

Con x e α reali positivi. Quindi la derivazione non intera si può definire attraverso una composizione di derivate intere e di integrali frazionari:

$$D^\alpha y(x) = D^n J^{n-\alpha} y(x) \text{ oppure } D_*^\alpha y(x) = J^{n-\alpha} D^n y(x)$$

(mentre il primo operatore è oggi noto come operatore di Riemann-Liouville, il secondo è noto come operatore differenziale di Caputo).

Anche Riemann si occupò della questione in un lavoro¹⁷¹ del 1847, pubblicato però solo dopo la sua morte e di cui Tardy non era evidentemente a conoscenza.

Nel 1855 Liouville riprese per l'ultima volta l'argomento¹⁷² dopo la pubblicazione di una memoria di Tortolini¹⁷³, che nel corso di uno studio sull'integrazione di alcune equazioni relative a problemi di fisica matematica riteneva opportuno compiere “un tentativo per la rappresentazione di un qualche integrale d'indice frazionario” sviluppando il calcolo per l'esponente $\frac{1}{2}$; il risultato così ottenuto gli appare diverso da quello di Liouville. Questi risponde con la citata memoria, mostrando come la difformità in realtà non sussista e la formula di Tortolini discenda invece dalla sua.

La memoria del 1858 di Tardy comincia con il riferimento a Leibniz, e in seguito sono ricordati Euler, Laplace e Fourier, e la citata opinione di Brunacci sull'impossibilità di questi differenziali, mentre non si trova qui alcuna menzione di Lagrange; egli arriva quindi al principale riferimento, le memorie di Liouville, al quale sottopone idealmente il proprio lavoro, ritenendo di poter contribuire ad una chiarificazione della formazione di questi differenziali che ne illustri meglio la relazione con gli usuali ed elimini i caratteri di artificiosità che il metodo di Liouville presenta.

Sono in seguito rapidamente citati i contributi più recenti, soprattutto di matematici della scuola inglese¹⁷⁴ che avevano affrontato l'argomento dopo la pubblicazione delle memorie di Liouville e che precedentemente non gli erano note.

Il punto di partenza di Tardy, che ritiene i differenziali ad indice fratto il risultato della interpolazione tra quelli ad indice intero, è nella formula che egli dà di integrale di indice qualunque, che egli ottiene per analogia da una analoga formula per indice intero, integrando successivamente per parti. Tale formula si può ricavare anche dalla formula di Laplace scambiando il segno dell'indice di integrazione che fornisce quindi i differenziali; l'autore ritrova in tal modo la

¹⁷¹ [Riemann 1876].

¹⁷² [Liouville 1855].

¹⁷³ [Tortolini 1855]; la questione è affrontata nel § 16, p.337.

¹⁷⁴ [Peacock 1833], [Greatheed 1839]; [Kelland 1849]; [Center 1848].

formula di Euler per la derivata di una potenza qualunque, con una certa differenza quindi da quelle di Liouville.

Integrando per parti la generica espressione di un integrale ripetuto, Tardy ottiene, applicando le proprietà della funzione Gamma, la forma

$$\int^{\mu} \varphi(x) dx^{\mu} = \frac{x^{\mu}}{\Gamma(\mu)} \left\{ \frac{1}{\mu} \varphi(x) - \frac{x}{\mu+1} \varphi'(x) + \frac{1}{2} \frac{x^2}{\mu+2} \varphi''(x) - \dots \right\}$$

con $\Gamma(\mu)$ secondo integrale euleriano

Nel caso in cui μ abbia valori negativi, la formula non rappresenta più un integrale definito, bensì una funzione che soddisfa l'equazione alle differenze finite (p.138)

$$\Gamma(a+1) = a \Gamma(a)$$

Segue quindi il calcolo relativo ad alcune funzioni semplici, a partire dalle potenze. Tardy sottolinea che il principale campo di applicazione di questa teoria è nell'ambito delle equazioni a derivate parziali, per la determinazione delle funzioni arbitrarie come da lui fatto nel citato lavoro del 1847.

La debolezza della giustificazione nella scelta della formula che di fatto diviene una definizione di derivata e integrale qualunque è sottolineata da Brioschi, che pur elogiando la memoria di Tardy, suggerisce una giustificazione attraverso la verifica della conservazione anche in questo caso della proprietà fondamentale

$$\int^m \left(\int^n \varphi(x) dx^n \right) dx^m = \int^{m+n} \varphi(x) dx^{m+n}$$

I dubbi sollevati da Brioschi nelle sue due lettere del 1858 indussero Tardy ad aggiungere un *postscriptum* alla memoria pubblicata (p. 146), in cui viene appunto verificata tale proprietà nel caso di indici frazionari. A questo proposito Brioschi scrive e Tardy:

Ho mandato subito il tuo P.S. al Tortolini. Io sono sempre più persuaso che esso è un utilissimo complemento al tuo lavoro; giacché sebbene io sia con te d'accordo che la funzione da te assegnata sia una forma dell'integrale ad indice fratto, e non la forma del medesimo; pure ho intanto una prova che quella forma è esatta, e questo mi acquieta nel farne uso, e anche mi fa nascere il sospetto che

una seconda, una terza etc. forme siano riducibili a quella; non sarebbe il primo caso in cui questo fatto si verifica. (15 maggio 1858)

Nello stesso 1858 la memoria idraulica di Tardy fu oggetto di osservazioni da parte di Angelo Genocchi in un'ampia rivista bibliografica apparsa sugli *Annali*¹⁷⁵ in cui, nell'ambito di osservazioni critiche su alcuni punti di una memoria di Giovanni Plana, menziona le “diligenti indagini e discussioni storiche del Tardy” (p.388); Genocchi si occupò nuovamente del tema qualche anno dopo¹⁷⁶.

Anche Brioschi nella prefazione ad una memoria postuma di Gabrio Piola aveva dato una descrizione delle ricerche di Tardy, inserendole nella propria ampia ricostruzione storica¹⁷⁷. La trattazione di Tardy suscitò anche l'interesse del matematico svizzero Ludwig Schäfli¹⁷⁸.

Invitato da Boncompagni, nel 1868 Tardy pubblicò un'ultima memoria¹⁷⁹ sull'argomento in cui ricostruisce la storia dei differenziali di indice qualunque¹⁸⁰, sempre a partire dalla formula di Leibniz e dai suoi sviluppi nel citato carteggio con Johann Bernoulli e col marchese de l'Hospital. Sono ricordati anche i contributi di Lagrange, in cui sono messe in luce le analogie tra le differenze finite e le potenze positive, tra le sommatorie e le potenze negative, e sono dimostrate le formule che legano differenze finite e derivate.

¹⁷⁵ [Genocchi 1858]; il riferimento è [Plana 1859]. Di essa Brioschi scrive a Tardy il 24 agosto 1858 “La memoria del Genocchi sul movimento dei liquidi non mi è molto piaciuta sebbene contenga osservazioni fine, ma egli non era completamente al fatto dell'argomento, e d'altronde è troppo evidente la caccia agli spropositi del Plana. Scrisse anche a me essergli spiaciuto di non conoscere prima il tuo lavoro.”

¹⁷⁶ [Genocchi 1869]; sugli scritti di Tardy e Genocchi, si veda [Houel 1869].

¹⁷⁷ L'edizione della memoria di Piola si collega ai primi lavori di Brioschi che aveva iniziato la sua attività di ricerca nel campo della fisica matematica con un saggio sul calore nel globo terrestre. La memoria citata è [Piola 1852]. Brioschi sottolineava anche come nel moto di fluidi in un piano, operando sulle funzioni arbitrarie introdotte mediante integrazione di equazioni alle differenze finite, Tardy aveva dimostrato la coincidenza delle formule di Lagrange con quelle di Venturoli e Tadini; inoltre aveva dimostrato come l'ipotesi del “moto per filetti” conducesse alle formule generali di Piola in due e tre coordinate.

¹⁷⁸ [Loria 1915].

¹⁷⁹ [Tardy 1868]. A questo proposito scrive Tardy a Betti il 27 ottobre 1868, mandandogli copia del lavoro, di aver redatto una “insignificante cosarella, fatta unicamente per le persecuzioni di quell'originale che è il principe B., e protesto contro tutte quelle citazioni così pedantesche”.

¹⁸⁰ “Gusto particolare di Tardy per la raccolta di documentazione relativa alla storia della scienza. Non fa meraviglia che il suo interesse per questo aspetto della ricerca sia giunto, attraverso alla stretta amicizia con il principe Baldassarre Boncompagni, alla pubblicazione di una sua vera e propria ricerca storica, a proposito di una formula di Leibniz, come suo contributo al *Bullettino* nel momento della sua fondazione. Ivi egli utilizza le corrispondenze Leibniz-Bernoulli che già possedeva.” (A.Garibaldi)

Qui, dopo aver nuovamente ricordato le memorie di Liouville, Tardy propone una propria dimostrazione della validità della formula di Leibniz con differenziali di esponente qualunque, che non aveva inserito nella memoria sugli Annali del 1858. A partire dalla sua definizione di integrale di indice qualunque, ottenuta integrando successivamente per parti e analoga a quella di Laplace per i differenziali, qualora di scambi segno all'indice, egli ottiene:

Lo stesso Boncompagni nel tomo seguente della rivista diede conto¹⁸¹ delle successive pubblicazioni in tiratura separata della memoria di Tardy e della sua diffusione all'estero: la memoria venne presentata tra l'altro da Borchardt all'Accademia delle Scienze di Berlino e tradotta in francese¹⁸².

¹⁸¹ [Boncompagni 1869].

¹⁸² [Borchardt 1869], [Tardy 1869].

Le riviste scientifiche toscane nell'Ottocento

La necessità di riviste dedicate unicamente alla matematica si fa sempre più sentita dalla comunità degli studiosi nella prima metà del secolo XIX, anche osservando le analoghe esperienze che all'estero si stanno realizzando negli stessi decenni. Questo intento portò alla già descritta pubblicazione a partire dal 1850 degli *Annali delle scienze matematiche e fisiche*, curati da Barnaba Tortolini a Roma, che si trasformeranno poi nel 1858 negli *Annali di matematiche pura ed applicata*, diretti da Betti con Francesco Brioschi, Angelo Genocchi e lo stesso Tortolini.

Un'altra esperienza editoriale di fondamentale importanza è quella del “*Politecnico - Repertorio di studj letterari, scientifici e tecnici*”, che Brioschi diresse dal 1867 in contemporanea con l'omonima istituzione scientifica, dopo varie vicende dalla fondazione avvenuta nel 1839 ad opera di Carlo Cattaneo, e che dichiarava fin dal sottotitolo una speciale attenzione agli aspetti tecnici così rilevanti per il nuovo stato.

Entrambe le riviste hanno ricevuto molta attenzione dagli studiosi di questo periodo storico; numerose sono però le pubblicazioni scientifiche periodiche significative per la matematica, alcune assai meno indagate.

Tra queste senz'altro si trovano quelle legate all'Università di Pisa¹⁸³ che, dall'ultimo quarto del Settecento, si trovò impegnata in un'esperienza editoriale molto interessante nel contesto scientifico del periodo, nella quale anche per la matematica si possono individuare elementi di notevole interesse.

La pubblicazione di un periodico letterario e scientifico legato all'ateneo inizia nel 1771, con il *Giornale dei letterati*¹⁸⁴, “organo del collegio dei professori di Pisa” diretto dal Provveditore dell'Università Angelo Fabroni, che lo guidò fino al 1796 quando ebbe una temporanea sospensione

¹⁸³ Sull'università di Pisa nel periodo in esame si veda [Storia dell'Università di Pisa 1737-1861 2001].

¹⁸⁴ Mentre diverse riviste coeve sono state ampiamente studiate, il *Giornale pisano* è stato meno esaminato in generale; alcuni saggi si trovano in *Giornali del Settecento fra Granducato e Legazioni* (atti del convegno di studi, Firenze, 17-19 maggio 2006), Roma, Edizioni di storia e letteratura, 2008.

dopo 102 fascicoli; una seconda serie, con qualche variazione nel titolo, fu pubblicata dal 1802 al 1809, poi nell'anno 1810, in una ventina di fascicoli nel complesso.

Dopo una lunga sospensione, riprese le pubblicazioni nel 1822 col nome di *Nuovo giornale de' letterati*, di cui apparvero trentanove tomi fino al 1839; quasi in contemporanea a questa serie si colloca un altro periodico, l'*Antologia*, edito a Firenze ma le cui vicende si intrecciano in modo significativo con quelle pisane; cessò le pubblicazioni nel 1832.

Nei primi anni del decennio successivo si ebbero alcune brevi esperienze nel solco delle precedenti: il *Giornale Toscano di scienze mediche, fisiche e naturali*, pubblicato tra il 1840 e il 1843, il *Giornale di scienze morali, sociali, storiche e filologiche*, uscito nel 1841, le *Miscellanee medico-chirurgiche farmaceutiche*, pubblicato in due tomi nel 1843 e le *Miscellanee di chimica, fisica, e storia naturale* dello stesso anno, confluiti infine nella rivista più significativa, la prima serie de *Il Cimento, giornale di fisica, chimica, e storia naturale*, edito tra il 1844 e il 1847 in 5 volumi e ripreso poi dal 1855.

Nel 1846, in dichiarata continuità con le esperienze precedenti, prese avvio la pubblicazione degli *Annali delle Università toscane*, a cui dal 1871 si affiancarono gli *Annali della Scuola Normale*¹⁸⁵.

L'Antologia

Dal punto di vista cronologico il primo periodico ottocentesco che lega le sue vicende all'Università di Pisa, pur non essendone una diretta emanazione, è l'*Antologia* che Gian Pietro Vieusseux pubblicò presso il "Gabinetto di lettura" da lui istituito a Firenze nel gennaio 1820. Il 10 settembre dello stesso anno apparve l'avviso della pubblicazione della rivista:

Stimando di far cosa grata alle persone colte d'Italia, pubblicherò periodicamente, mediante l'assistenza d'alcuni letterati, una raccolta in lingua italiana dei più interessanti articoli d'ogni genere che si leggono nei giornali ultramontani. Questa raccolta sarà intitolata *Antologia* ossia Scelta di opuscoli d'ogni letteratura tradotti in italiano.

¹⁸⁵ [Pepe 2011].

Il primo dei quarantotto volumi¹⁸⁶ venne pubblicato nel gennaio del 1821; secondo il progetto iniziale nella rivista inizialmente prevalgono le traduzioni, ma gradualmente aumentano le produzioni originali.

Accanto a Vieusseux le figure principali legate al giornale sono quelle del letterato politico Gino Capponi (1792-1876) e dello scienziato Gaetano Cioni (1760-1851), quest'ultimo professore di fisica a Pisa nel periodo napoleonico, durante la breve esperienza dell'Accademia Imperiale.

Altri docenti dell'ateneo pisano vennero proposti per l'attività di consulenti: Ranieri Gerbi per la fisica, l'allievo e primo "ripetitore" della Scuola Normale napoleonica Tito Gonella, il "matematico regio" Pietro Ferroni, formalmente professore a Pisa, e Frullani per la matematica; quest'ultimo dopo aver lasciato l'insegnamento fu anche segretario, poi presidente, della Società toscana di geografia, statistica e storia naturale patria; la statistica, nuova disciplina che usa la matematica applicata, prediletta da Frullani, acquista un ruolo di grande rilevanza nel panorama civile e scientifico e anche all'interno del periodico, e a questo fine vengono pubblicate regolarmente raccolte di dati, ad esempio relativi ad una provincia o regione. Anche Libri svolse attività di collaboratore, soprattutto dopo il trasferimento in Francia.

Si trovano circa quaranta articoli riferibili alle scienze matematiche; tra i più significativi si possono considerare:

1821 *Delle operazioni trigonometriche eseguite l'anno 1816 nella costa occidentale della Toscana*, Lettera apologetica di Giovanni Inghirami delle scuole pie al sig. Barone di Zach. Letta nell'I. e R. Accademia Labronica di Livorno il dì 9 agosto 1821 (sullo stesso Inghirami si trova nel 1828 *Della costruzione di una carta celeste proposta dall'Accademia delle Scienze di Berlino, ed eseguita in Firenze dal prof. Pad. Giovanni Inghirami Astronomo dell'Osservatorio delle Scuole Pie*)

1823 *Annunzio Scientifico comunicatoci dal matematico regio Sig. Pietro Ferroni*, resoconto di un premio bandito dalla Società Italiana

¹⁸⁶ La rivista è interamente digitalizzata e consultabile all'indirizzo <http://www.antologia-vieusseux.org>.

- *Sopra una nuova maniera per rappresentar le Coordinate dei Pianeti nel movimento Ellittico*, di Giuliano Frullani

1825 *Teoria, e Descrizione d'una Macchina colla quale si quadrano le superficie piane*, lunga memoria di Tito Gonella

1829 *Radici primitive de' numeri primi*, di Guglielmo Libri; scritta da Firenze il 26 novembre 1829 e originata dall'annuncio dato da Cauchy all'Académie des Sciences (nella seduta dell'9 novembre 1829) di aver trovato il metodo per determinare le radici primitive dei numeri primi¹⁸⁷ preannunciando la pubblicazione della dimostrazione; Libri afferma di aver risolto il medesimo problema da alcuni mesi, con due soluzioni molto diverse tra loro e con l'intenzione di pubblicarle nel secondo volume delle sue *Mémoires de mathématique et de physique*¹⁸⁸, ma di essere costretto ora a darne un cenno per non essere preceduto da “quel sommo geometra”, limitandosi a mostrarne un caso speciale per la natura della rivista, rinviando la dimostrazione completa.

A testimonianza della crescente importanza dei contributi di carattere scientifico, nel giugno 1828 viene pubblicato il manifesto degli *Annali italiani delle scienze matematiche fisiche e naturali*.

Il manifesto, firmato dallo stesso Vieusseux, propone una raccolta periodica trimestrale “consacrata esclusivamente alle scienze esatte e naturali”, di cui “l'Italia non può più fare a meno”, dopo l'annuncio, l'anno precedente, della cessazione delle pubblicazioni del *Giornale di chimica fisica e storia naturale* di Pavia, unico insieme alla *Corrispondenza* del barone di Zach (già cessata) a dedicarsi esclusivamente alla matematica e alla fisica.

Nelle intenzioni dell'editore la nuova rivista avrebbe dovuto essere strettamente coordinata con l'*Antologia*, che avrebbe potuto riacquistare così carattere prevalentemente letterario; il progetto, più volte ripreso negli anni seguenti (tra l'altro con un secondo manifesto nel 1832), non arrivò a concretizzarsi.

¹⁸⁷ Si tratta delle radici dell'equazione $x^n - 1 = p$, con numero primo, quando l'ordine del sottogruppo generato dalla radice stessa è uguale a n .

¹⁸⁸ Il primo volume dell'opera era stato pubblicato a Firenze nello stesso 1829, mentre il secondo non apparve mai.

Nel 1833 con decreto granducale l'*Antologia* venne soppressa, in seguito a pressioni austriache in un periodo di forti contrasti politici.

Il Nuovo Giornale de' letterati

Nello stesso periodo in cui prendeva avvio il progetto editoriale di Vieusseux, la Segreteria di Stato granducale autorizzava nel novembre 1820 la pubblicazione di un periodico di "scienze, lettere ed arti" purché avesse nome "Giornale di Pisa" e non "Giornale toscano".

Gaetano Savi, professore di Fisica sperimentale e botanica e direttore dell'Orto botanico, venne chiamato a dirigere la parte scientifica (con la collaborazione di Giacomo Barzellotti, professore di medicina legale), e Giovanni Rosini quella letteraria. Tra i collaboratori compare anche Gaetano Cioni.

Nell'*Introduzione* al primo numero, pubblicato nel 1822, si annuncia che il «giornale pisano, che era sì ben succeduto alle Novelle letterarie del Lami¹⁸⁹, ed aveva in special modo contribuito ad additare il posto distinto posseduto già dalla Toscana Musa in Italia, come dalla Università di Pisa in Toscana» tacque per «mancanza di ardor necessario ne' cooperatori, tumultuose vicende de' tempi» e riprende ora, con il patrocinio del principe, osservando che

Un giornale, raccogliendo le voci scientifiche, e letterarie di una nazione, diviene per così dire uno specchio, in cui tanto ella, quanto le altre nazioni che in lui fissano lo sguardo, possono scorgere la loro scientifica e letteraria fisionomia, onde saremmo tentati a dire che una nazione senza Giornale non ha metodi artificiali per render sé e gli altri consapevoli della sua vera fisionomia.

In questa lunga introduzione (86 pagine), dopo il richiamo alle glorie scientifiche della Toscana caratteristico di questo genere di pubblicazioni, è svolta la ricostruzione degli eventi scientifici toscani dopo il 1799, e il ricordo degli autori e delle opere importanti che si collocano tra la fine del *Giornale* e l'inizio della nuova rivista, con la distinzione tra produzioni scientifiche e letterarie, osservando che per le seconde è più difficile il giudizio.

¹⁸⁹ Settimanale letterario e scientifico pubblicato a Firenze dal 1740 al 1792, a cura di Giovanni Lami.

Per le scienze matematiche sono ricordati Paoli, ora sovrintendente agli studi del granducato, di cui viene riportato anche l'elenco delle opere, Vittorio Fossombroni¹⁹⁰, studioso di fisica matematica e a lungo ministro del granducato, per il quale si annota che le applicazioni che il “celebre Humboldt” ha fatto di sue considerazioni geologiche ridanno importanza alle sue celebri *Memorie idraulico storiche sulla Val di Chiana*, Brunacci; vi sono cenni a Giulio Mozzi, Ferroni, Frullani (all'epoca già membro della commissione incaricata di redigere il nuovo Catasto della Toscana). Per le scienze fisiche si fa particolare menzione di Gerbi, e della sua opera per il Museo di fisica e storia naturale. Ampio spazio viene dato alla medicina.

La periodicità prevista è bimestrale (ma con possibili variazioni in ragione dei costi).

È prevista una divisione in parti, analoga alle precedenti serie, la prima contenente “Memorie o estratti” di *Letteratura e Arti liberali*, la seconda di *Scienze Mediche e Chirurgiche, le Scienze naturali, le Fisiche e le Matematiche, le Scienze Morali, Economiche e Legislative*, infine la terza le notizie letterarie, scientifiche e bibliografiche (in sezioni distinte tra loro). Nel 1825, con il decimo tomo, inizia la separazione dei volumi tra letteratura e scienze, ognuno diviso in due sezioni: *Estratti* (sia memorie originali sia estratti) e *Notizie scientifiche*.

Alla fine del primo numero sono collocate le Osservazioni meteorologiche effettuate a Pisa in gennaio e febbraio 1822; ci saranno sempre per tutti i mesi, tranne negli ultimi anni di pubblicazione.

I contributi alla rivista ebbero complessivamente un carattere piuttosto specialistico, e quindi un pubblico ristretto, perdendo così la funzione “pedagogica” che era stata delle precedenti serie del periodico. Lo stesso Vieusseux suggeriva agli autori di articoli ritenuti troppo specialistici per *l'Antologia* di indirizzarli invece al *Nuovo giornale*. Per quanto riguarda la matematica, è questo in particolare il periodo in cui mancano a Pisa figure di rilievo; è quindi piuttosto ridotta la presenza della disciplina nella rivista. Alcuni tra i più significativi contributi in ambito matematico sono i seguenti:

¹⁹⁰ Su Fossombroni si veda [Nagliati 2009].

1822, tomo 1: Lungo saggio-recensione di *Riflessioni critiche sopra il saggio filosofico intorno alla probabilità del sig. C. Laplace, fatte dal D. Paolo Ruffini* Modena 1821; il recensore rileva che Ruffini fu primo a criticare gli “errori” contenuti nei testi sulla teoria della probabilità del matematico francese Pierre Simon de la Laplace sui temi della morale e della religione.

- Nelle *Notizie scientifiche* annuncio del *Saggio sulla Storia delle matematiche* di Pietro Franchini, Lucca 1821, con l’auspicio che l’opera venga ripresa e ampliata dall’autore.

1823, tomo 5: Recensione di *La scienza del calcolo* di Franchini (relativa al primo dei cinque volumi, pubblicato nel 1816).

1824, tomo 9: Si trova un’analisi dei lavori presentati all’Accademia delle scienze di Parigi.

1826, tomo 15: Recensione dell’opera di Francoeur, *Corso di matematiche pure* (tradotto dal professore Giuseppe Doveri); si rileva che in esso manca la parte di geometria, da studiarsi sul testo di Legendre; nella traduzione sono state inserite aggiunte di Doveri e altri (tra questi un altro professore pisano, Giovanni Pieraccioni, per quanto riguarda la trigonometria).

1838, tomo 38: Viene proposto, a firma di Gaetano Savi, un ampio resoconto delle prime riunioni o congressi delle società scientifiche nazionali, la prima delle quali era stata fondata in Svizzera, e aveva tenuto il suo primo congresso a Berna nel 1816; su questo esempio sono poi proseguite Germania, Inghilterra, Francia.

1839, tomo 39: Contiene il *Regolamento generale per le annuali Riunioni Italiane dei cultori delle scienze naturali*, l’elenco dei componenti della Prima Riunione degli scienziati italiani, che si tenne in Pisa nel settembre del 1839, firmato dal segretario Corridi, e il resoconto dei lavori (riguardanti soprattutto la chimica e le scienze naturali). Questa riunione fu un evento di grande importanza nella storia scientifica e politica preunitaria¹⁹¹. Nello stesso anno si tenne la riunione della Società scientifica inglese del 1839, della quale vengono riportate notizie.

¹⁹¹ [Pancaldi 1993].

Con il 1839 la rivista interrompe le pubblicazioni; l'anno seguente all'Università pisana ebbe inizio un processo di profondo rinnovamento; con la riforma, tra i cui principali artefici si trova Gaetano Giorgini¹⁹², l'ateneo acquisì una struttura moderna e in corrispondenza di questa innovazione nell'organizzazione e nei contenuti vennero chiamati a Pisa numerosi docenti di rilevanza europea.

Il Giornale Toscano di Scienze Mediche, Fisiche e Naturali

Dopo la cessazione delle pubblicazioni del *Nuovo giornale*, hanno una breve vita alcune raccolte tra cui il *Giornale*, che viene pubblicato tra il 1840 e il 1843 in 6 fascicoli, a cura da un gruppo di insegnanti. L'annuncio, datato 10 ottobre 1840, indicava come direttori i professori Giovan Battista Amici, Maurizio Bufalini, Giorgini, Francesco Puccinotti, Gaetano Savi e Paolo Savi e dichiara che, dopo il primo fascicolo al momento “sotto il torchio”,

“Si comprenderanno in questo Giornale

1° memorie originali di Autori tanto italiani che steri, accompagnate da tavole, quando occorra.

2° Estratti di opere tanto italiane che estere.

3° I processi verbali delle sessioni ordinarie, straordinarie e solenni della Società medico-fisica di Firenze, e tutt'altro proveniente da detta Società, che verrà comunicato dal Direttore degli studi della medesima.

Le memorie possono essere scritte anche in latino e in francese.

Di quest'opera periodica si pubblicheranno sei fascicoli all'anno, ciascuno di essi di sei fogli, in 8° grande. Le tavole saranno non meno di sei né più di otto all'anno, in rame o in litografia, secondo che più converrà agli oggetti rappresentati.

Il prezzo dei sei fascicoli, che formeranno un tomo, sarà di lire sedici (franchi 13 cent.44)

Gli Autori che vorranno inserirci qualche articolo, o farci annunziare qualche opera, faranno pervenire il manoscritto o l'opera, *franchi di porto*, ad uno dei Direttori delle rispettive scienze, che sono:

Per le scienze mediche

¹⁹² [Breccia 2006].

Sig. cavaliere Maurizio Bufalini, professore di clinica nel R. arcispedale di Firenze.

Sig dottore Francesco Puccinotti, professore di medicina civile nell'I. e R. Università di Pisa

Per le scienze fisiche e matematiche

Sig. prof. cav. Gaetano Giorgini, uno de' XL della Società italiana, soprintendente agli studi in Toscana, Firenze

Sig. cav. G.B. Amici, uno de' XL della Società italiana, prof. d'astronomia nel R. museo di Firenze”.

Per analogia viene dato il nome di Giornale toscano di scienze morali, sociali, storiche e filologiche per “comporre con quella, per somiglianza di titolo e di forma, un corpo solo di studi fisici e morali fatti nella Pisana Università¹⁹³”.

A questa pubblicazione si riferisce nelle sue lettere a Mossotti Gaetano Giorgini, quando lo invita ad inviare le sue ricerche ad una nuova rivista scientifica; Mossotti pubblica in esso un articolo sulla riflessione e rifrazione della luce, e il testo presentato alla terza riunione degli scienziati italiani a Firenze nel 1841, su un problema di ottica, (corso tenuto nel suo ultimo anno a Corfù).

Il Giornale toscano si scinde poi nel 1843 in due raccolte, le *Miscellanee medico-chirurgico-farmaceutiche* e le *Miscellanee di Chimica, Fisica e Storia Naturale*, pubblicate solo in quell'anno.

Il Cimento

Da queste ultime avrà origine una delle riviste scientifiche più significative. Di questo giornale, dal titolo completo *Cimento: giornale di Chimica, Fisica e Storia Naturale*, venne pubblicata una prima serie in cinque volumi tra il 1844 e il 1847 sotto la direzione di Carlo Matteucci, con la collaborazione di Ottaviano Fabrizio Mossotti, Leopoldo Pilla, Raffaele Piria e i fratelli Paolo e Pietro Savi, tutti docenti pisani.

Questa prima serie ebbe breve vita anche a causa dei concomitanti eventi bellici: alcuni dei fondatori infatti lasciarono la redazione per partecipare attivamente alle battaglie risorgimentali, e in

¹⁹³ *Giornale*, 1841, prolusione del direttore, p.V.

particolare nel 1848 a Curtatone e Montanara con il Battaglione universitario toscano guidato da Mossotti, in cui alcuni persero la vita (tra questi Pilla).

La rivista raccoglie l'auspicio espresso nelle Riunioni degli scienziati, che si erano tenute con cadenza annuale a partire da quella di Pisa, di avere un "mensile" che potesse raccogliere le memorie di fisica e delle altre scienze naturali, superando i confini dei vari Stati proiettandosi verso una comunità scientifica su scala nazionale.

Accanto al titolo di *Cimento* venne scelto il motto "provando e riprovando", ed il logo "crogioli esposti alla fiamma di una fornace", entrambi ripresi dall'Accademia del Cimento, inizialmente fondata a Firenze nel 1657.

Qualche anno dopo, nel 1855, Matteucci e Piria ripresero la pubblicazione del giornale con il titolo *Il Nuovo Cimento: giornale di fisica, di chimica e delle loro applicazioni alla medicina, alla farmacia ed alle arti industriali*. Ai primi direttori si affiancarono nei decenni successivi Betti e Riccardo Felici; il primo vi pubblicò dodici memorie (alcune divise in varie parti), nel periodo 1863-1883, contenenti alcune tra le più importanti ricerche da lui svolte in campo fisico-matematico. Anche Mossotti vi pubblicò importanti memorie.

La rivista prosegue attualmente la pubblicazione, come organo della Società Italiana di Fisica costituitasi ufficialmente nel 1897.

Gli Annali delle università toscane

Dopo la sospensione delle pubblicazioni del *Nuovo giornale* l'università di Pisa affrontò a partire dal 1840 una radicale riforma che le diede carattere moderno. Poco dopo venne presentato da Paolo Savi, all'epoca professore di botanica, un progetto per una nuova rivista legata all'ateneo.

Una copia del regolamento è allegata ad una lettera¹⁹⁴ di Savi del 27 febbraio 1844 al bibliotecario dell'università Francesco Bonaini:

Progetto d'un Opera periodica intitolata Annali delle università Toscane riformato in ordine alla sovrana
risoluzione del 18 Novembre 1842

¹⁹⁴ Biblioteca Universitaria di Pisa, ms 679.573.

1. Si pubblicherà la detta Opera annualmente in Pisa, in un volume in 4° di 60 in 70 fogli di Stampa.
2. Dovrà essere divisa in due Sezioni: di Scienze Noologiche di Scienze Cosmologiche, ciascuna delle quali Sezioni avrà un Direttore.
3. Il Volume si comporrà principalmente di Memorie originali, senza escludere i lavori critici intorno ad Opere recenti, purché essi abbiano per iscopo o di rettificare errori, o di aggiungere qualche cosa d'importante all'avanzamento della Scienza.
4. Gli Annali delle Università Toscane conterranno inoltre, anno per anno, un prospetto Storico dello stato delle Università stesse, sì in rapporto alle persone che in rapporto alle cose.
5. Sono Collaboratori nati, ma volontari, i Professori titolari, emeriti, ed onorarj delle due Università Toscane; e restano essi invitati a promuovere con tutto l'impegno questa pubblica manifestazione di Studj, diretta al progresso dell'umano sapere, ed al decoro del Paese.
6. Si riceveranno dalla Direzione anche gli scritti di professori di altre Università Italiane, e si pubblicheranno negli Annali come Articoli comunicati, previa sempre l'approvazione della Censura della quale si dirà in appresso.
7. Qualunque scritto dovrà espressamente essere firmato dal suo Autore.
8. La Censura è composta del Provveditore della Università di Pisa, dei due Direttori, e di sei Censori per cadauna Sezione.
9. I due Direttori ed i dodici Censori saranno nominati da S. A. I. e Reale fra i Professori dell'Università di Pisa.
10. La Censura giudicherà se uno scritto debba o no pubblicarsi negli Annali e con qual ordine. Tali giudizi saranno pronunziati sul rapporto di un Collegio, composto del Direttore della rispettiva Sezione e di due Membri della Censura scelti dal Provveditore e tenuti segreti.
11. Le Memorie poi, che a giudizio dei Censori, fossero destinate a far parte degli Annali, dovranno essere sottoposte dal Provveditore al Soprintendente agli Studj del Granducato unitamente ai voti dei Censori.
12. Sono avvertiti i Censori di non ammettere Memorie che vertano sulla Medicina pratica; e quanto all'Anatomia, alla Fisiologia, alla Patologia Generale, alla Medicina Pubblica, di non ammettere fuorché quelle che presentino fatti nuovi e di molta importanza

13. l'Amministrazione economica della impresa è affidata al Cancelliere dell'Università di Pisa, sotto la sorveglianza del Provveditore, che ne renderà annualmente conto per l'organo della Soprintendenza agli Studj

Direttori sono gli stessi Bonaini per le scienze noologiche¹⁹⁵ e Paolo Savi per le scienze cosmologiche; questa seconda sezione comprende inizialmente sei o sette articoli in ogni numero, che si ridurranno in seguito a tre o quattro.

Il primo numero, apparso nel 1846 presso l'editore Nistri, si apre con l'elenco dei docenti dell'università di Pisa e di Siena, le uniche nel territorio toscano (a Firenze si impartivano corsi ma non era ancora attivata una struttura universitaria completa). Nello stesso anno era stata anche riaperta la Scuola Normale a Pisa, dopo la breve esperienza napoleonica, articolata nelle due sezioni di Lettere e Scienze.

Il Collegio filosofico di Siena non prevedeva un "compiuto insegnamento" di matematica e fisica, ma solo dei loro "primi elementi", con i corsi di Geometria e trigonometria, Calcolo differenziale e integrale, Geometria descrittiva, Algebra e geometria analitica.

Professore onorario è Gaetano Giorgini, Soprintendente agli studi del Granducato e principale artefice della riforma universitaria degli anni '40.

La Facoltà di scienze matematiche a Pisa prevede invece gli insegnamenti di Algebra dei finiti, Calcolo differenziale e integrale, Fisica matematica, meccanica celeste e geodesia (affidato a Ottaviano Fabrizio Mossotti), Fisica tecnologica e meccanica sperimentale, Geometria analitica, Geometria, trigonometria e geometria descrittiva, Istituzioni fisico-matematiche dell'arte dell'ingegnere, Matematica applicata alla meccanica e idraulica.

Un corso di Astronomia era tenuto a Firenze da Giovan Battista Amici. Anche a Pisa era professore onorario Giorgini.

¹⁹⁵ Il termine indica le scienze morali o relative alla vita spirituale, mentre le scienze cosmologiche si occupano della natura.

Nella lunga Prefazione è contenuta un'ampia descrizione della complessa organizzazione degli studi universitari nel Granducato dopo le riforme, e anche la serie dei più illustri docenti che insegnarono le varie discipline presso l'ateneo.

Si confrontano anche le posizioni nel dibattito in corso tra i sostenitori di una istruzione anche superiore pubblica e coloro che «hanno per fermo doversi lasciare al libero volere de' cittadini lo scegliersi a un tempo insegnanti e dottrine». L'autore predilige il sistema «che adesso dicono misto, perché quivi l'azione di chi governa può riuscir salutare, quando per essa si corregga l'insegnamento privato, ov'esso sia meno adatto, si supplisca ove per taluno si accenni alla sua insufficienza. »

Secondo l'autore della prefazione la matematica (così come le scienze naturali), può avere collocazione in entrambe le sezioni della rivista, «secondochè si rimangano o a mera speculazione della mente, ovvero intendano ad applicare questa speculazione istessa al profitto degli uomini».

Non vi sono più le sezioni di “novelle letterarie” e gli estratti, né una sezione bibliografica. Si trovano invece alcuni necrologi di docenti.

Anche gli *Annali* si caratterizzano inizialmente per la pubblicazione principalmente delle ricerche dei docenti dell'ateneo, e degli argomenti delle lezioni; vi pubblicano anche talvolta i giovani emergenti. Le memorie hanno spesso notevole estensione (monografie, testi di corsi, appendici con edizione di documenti).

I professori, anche emeriti, hanno priorità nell'inserire i loro lavori, e vengono interpellati prima di ogni uscita. Manca l'indicazione esplicita dei redattori, e la gestione appare sostanzialmente prerogativa di Savi, come si può leggere anche in un passaggio di una lettera di Mossotti a Betti del 20 agosto 1850, relativa a quella che sarà la prima opera a stampa pubblicata da quest'ultimo:

Il mio progetto d'inserire negli *Annali* universitari il vostro lavoro sull'efflusso dei liquidi è andato a vuoto. Il volume è stato occupato per più di metà da una memoria dello Studiati, e non rimane più luogo né per me né per prof. Lavagna. Avendo udito ultimamente che era rimasto un taglio e mezzo ancora libero scrissi al prof. Savi per mettere il vostro breve lavoro che vi avrebbe giusto capito: ma

ricevo questo mattino risposta che questo vacuo è destinato ad una piccola Memoria del prof. Mateucci. Se credete manderò il vostro scritto a Roma per essere posto nelle *Annali di Matematiche*; tra qualche mezzo avrà pubblicità, e non mancherà d'esser estesamente conosciuto.

La rivista viene pubblicata dal 1846 al 1925 in 48 volumi, 34 della prima serie e 14 della seconda, con periodicità assai irregolare: tra un volume e l'altro passano inizialmente alcuni anni.

Nel 1871 prende avvio anche la pubblicazione degli *Annali della Scuola Normale*, diretta dal 1865 da Betti, che desiderava offrire agli allievi (e non ai professori) un canale immediato per pubblicare le loro tesi di laurea e perfezionamento.

Gli *Annali* si divideranno poi negli *Annali delle università toscane. Sezione delle scienze giuridiche, morali, storiche e filologiche*, e *Annali delle università toscane. Sezione delle scienze mediche, fisiche, matematiche e naturali*, entrambi assorbiti nel 1931 dagli *Annali della Regia Scuola normale superiore di Pisa*.

Per quanto riguarda la matematica si possono segnalare i seguenti contributi apparsi sulla rivista, generalmente nella sezione di scienze cosmologiche:

1. 1846:

- Ottaviano F. Mossotti, *Sulle proprietà degli spettri formati dai reticoli ed analisi della luce che somministrano*

- Pietro Obici, *Monografia sulle sezioni coniche*, con tavole

(nello stesso numero Carlo Matteucci pubblicò l'importante ricerca *Sui fenomeni elettro fisiologici degli animali vivi o recentemente uccisi*)

2. 1851:

- Giuseppe Rosini, biografia di Obici (inserita nella sezione di scienze zoologiche)

- Luigi Pacinotti, *Memoria sopra una nuova operazione aritmetica, chiamata estrazione dei fattori e sopra il calcolo dei fattoriali*

3. 1854: Riccardo Felici, *Teoria dell'induzione elettromagnetica* (Felici, allievo poi sostituito di Mossotti, fu il primo docente di scienze alla riapertura della Scuola Normale)

4. 1855: Ottaviano F. Mossotti *Nuova teoria degli strumenti ottici* (testo tratto dalle sue lezioni, poi ristampato come monografia; i calcoli erano a cura di Angelo Forti)

5. 1858-61:

- Jacopo Barsotti, *Sulla soluzione generale algebrica del Moivre od a radici di forma cardanica colle sue applicazioni alla risoluzione delle equazioni generali de' gradi terzo e quarto e di quelle de' gradi quinto e superiori fra i coefficienti delle quali si verificano idonee condizioni*

- Angelo Forti, Applicazioni delle formole generali della nuova teoria degli stromenti ottici del prof. O.F. Mossotti al calcolo numerico di due lenti a contatto, ed al calcolo di un obiettivo aplanatico di tre lenti a contatto

6. 1862: il volume è ampiamente dedicato all'opera di Forti *Tavole dei logaritmi delle funzioni circolari ed iperboliche precedute da una sua descrizione intorno la loro costruzione e il loro uso, non che dalla storia e teoria delle funzioni stesse di O. F. Mossotti* (si tratta delle prime tavole di questo tipo redatte in Italia; furono impiegate per lungo tempo e furono molto apprezzate anche all'estero)

7. 1863: Enrico Betti, *Memoria sopra le funzioni algebriche di una variabile complessa*

8. 1866: Ottaviano F. Mossotti, *Memoria sulla determinazione delle orbite celesti* (lasciata inedita, la memoria fu pubblicata postuma da Giambattista Donati)

9. 1867:

- Enrico Betti, *Sopra la teoria della capillarità* (Betti riprese qui l'argomento del suo primo lavoro a stampa)

- Ulisse Dini, *Memoria sulle serie a termini positivi* (in quell'anno iniziava l'insegnamento a Pisa)

- Riccardo Felici, *Esperienze per determinare la legge di oscillazione di un corpo elastico*

10. 1868: Enrico Betti, *Memoria sopra la determinazione delle temperature variabili di un cilindro*

11. 1870: Ulisse Dini, *Nota sopra alcune formole di trigonometria sferoidica*

14. 1872: Ulisse Dini, *Memoria sopra la serie di Fourier*

16. 1879: contiene la *Storia dell'Università di Pisa dal MDCCXXXVII al MDCCCLIX per servire da continuazione all'altra di mons. Fabroni*, importante opera di Everardo Micheli, professore di algebra e geometria nei collegi degli scolopi, poi dal 1866 docente di antropologia e pedagogia a Pisa

17. 1880: Ulisse Dini, *Sulla rappresentazione analitica delle funzioni di una variabile reale*.

In conclusione si può osservare come queste riviste, che mantengono nel corso di oltre un secolo una sostanziale continuità nel legame con l'università di Pisa, mostrano una presenza abbastanza frequente della disciplina, pur con grandi irregolarità nella distribuzione dei contributi e nel loro valore scientifico, caratterizzata in particolare dalla possibilità di pubblicare testi di notevole lunghezza che in altre riviste non avrebbero trovato spazio. Gli stessi docenti pisani trovarono però dalla metà del XIX secolo nei citati “*Annali*” il canale più importante in cui pubblicare le proprie ricerche originali, oltre che nelle riviste straniere che negli stessi decenni erano state fondate in varie nazioni.

Documenti

Lettere di Gaetano Giorgini a Ottaviano Fabrizio Mossotti

I fondi archivistici più rilevanti riguardanti Ottaviano Fabrizio Mossotti sono due. Il primo è conservato presso la Biblioteca Universitaria di Pisa all'interno dei documenti relativi ai docenti pisani, ed è composto dalla parte più consistente della corrispondenza¹⁹⁶ e da manoscritti relativi a lezioni, conferenze e discorsi.

Un secondo fondo si trova presso l'Archivio di Stato di Siena; questa collezione¹⁹⁷, acquistata dallo Stato nel 1942, apparteneva allo storico Peleo Bacci e si compone prevalentemente di materiali riguardanti la battaglia di Curtatone e Montanara. Vi si trovano però anche gli originali di numerosi titoli di Mossotti, fra cui ad esempio il diploma di laurea e le varie nomine a membro di società scientifiche, le onorificenze ricevute, le nomine a senatore. Vi sono inoltre vari ritratti originali di Mossotti in diverse età.

Vi si trovano sei lettere¹⁹⁸ di Gaetano Giorgini¹⁹⁹ a Ottaviano Fabrizio Mossotti degli anni 1840-42, relative alla chiamata di Mossotti, dal 1836 docente all'Università Jonia di Corfù, come professore all'Università di Pisa²⁰⁰ nel contesto della riforma avviata negli stessi anni ad opera di Giorgini, Provveditore agli studi del Granducato. Il consistente aumento del numero delle cattedre rese necessario l'arrivo di un gruppo di nuovi docenti; vennero chiamati studiosi noti a livello europeo che contribuirono a riportare l'ateneo pisano ad un elevato livello scientifico.

¹⁹⁶ Le lettere di Betti a Mossotti sono pubblicate in [Nagliati 2000].

¹⁹⁷ Archivio di Stato di Siena, Autografi Bacci, Fondo Mossotti (all'interno del fondo Particolari – Famiglie forestiere). Molti documenti portano l'inventario della Esposizione di storia della scienza tenuta a Firenze nel 1829; alcuni sono stati utilizzati per una mostra nel 2004 presso l'Archivio stesso.

¹⁹⁸ Ins. 42.

¹⁹⁹ Gaetano Giorgini (1795-1874), dopo aver compiuto gli studi all'Ecole Polytechnique a Parigi al seguito della principessa Elisa Baciocchi, redasse alcuni pregevoli opere di matematica applicata e divenne professore emerito dell'Università di Pisa, e Provveditore della stessa nel 1838. Due anni dopo fu nominato Soprintendente agli studi del Granducato di Toscana. [Breccia 2006].

²⁰⁰ [Storia dell'Università di Pisa 2000].

Oltre a Giorgini un ruolo importante in questa trasformazione fu quello di Vittorio Fossombroni, all'epoca Segretario di stato del Granducato, che già aveva contribuito alla chiamata di Mossotti a Corfù²⁰¹.

Sia Giorgini che Mossotti ebbero un ruolo attivo nei Congressi degli scienziati italiani²⁰² che si tennero con cadenza annuale dal 1839 al 1847; il primo ebbe proprio Pisa come sua sede, e Giorgini fu uno dei promotori.

1) Pisa, 6 gennaio 1840

2) Pisa 4 aprile 1840

3) Pisa 27 luglio 1840

4) Firenze, 21 gennaio 1841

5) Firenze, 11 settembre 1841

6) Firenze, 4 giugno 1842

²⁰¹ Su Fossombroni (1854-1844) [Nagliati 2009]; sulle vicende di Mossotti, [Pepe 2002]. Mossotti indirizzò a Fossombroni due lettere nel 1836 per ringraziarlo del ruolo svolto nel suo arrivo a Corfù, gli scrisse poi di nuovo nel 1840 a proposito della nota da lui letta al congresso di Torino e infine nel 1842 discutendo di questioni di meccanica e in particolare del principio delle velocità virtuali, su cui Fossombroni aveva pubblicato una importante memoria nel 1796. Tutte le lettere sono custodite all'Archivio di Stato di Arezzo, Fondo Fossombroni.

²⁰² [Pancaldi 1983].

1. Pisa, 6 gennaio 1840

Chiarissimo Signore,

per quanto io non abbia l'onore di conoscerla personalmente, voglio lusingarmi che la stima sincera da cui è dettata solleverà dalla taccia di soverchia libertà la dimanda che io sono per farle.

Sarebbe egli vero che ella non sia talmente sodisfatto del suo soggiorno in Corfù, per aver deposto affatto il pensiero di rimettersi nel continente? ed in questo caso una cattedra alla Università di Pisa avrebbe ella bastante allettativa per chiamarla in Toscana? Ove io potessi crederlo mi adopererei all'occasione col maggiore impegno per procurare alla nostra Università un ottimo acquisto, e le indicherei quali sarebbero i passi da farsi allorché una cattedra di sua convenienza si trovasse scoperta.

Frattanto ella non sgradirà forse di sapere che nei casi ordinari l'onorario d'ingresso dei Professori è di annui 500 scudi toscani di sette lire fiorentine per ciascheduno, suscettibile dell'aumento di 30 scudi ad ogni triennio di servizio prestato. Aggiungerò a questo notizia che le cattedre le quali potrebbero divenire prima disponibili sarebbero forse quelle di Fisica tecnologica o Meccanica sperimentale che si avrebbe in animo d'istituire e sarebbe nuova in Italia, di Calcolo Differenziale ed Integrale il di cui titolare è da qualche tempo impedito per motivi di salute, e di Meccanica celeste ed astronomia, cui peraltro manca in Pisa un osservatorio.

Ella sarebbe, nella mia opinione, egualmente idoneo a sostenere utilmente e decorosamente o l'uno o l'altro dei tre prenotati insegnamenti, e quindi sentirei con molto piacere che come mi è stato supposto, ella fosse inclinato a restituirsi all'Italia, che seguita a isguardarla come uno dei suoi precipui ornamenti, e che in questo caso non le spiacesse dedicarsi in Pisa alla pubblica istruzione.

Perdoni dunque al mio amore per questa università e per le scienze, che ella coltiva, questa mia apertura tutta confidenziale e riservata, che io la pregherei di tener segreta; mi dia certezza di una sua replica, e mi permetta di dichiararmi con altissima stima

Devotissimo Obbedientissimo Servitore e Collega

Gaetano Giorgini

Provveditore della Università di Pisa

Pisa il 6 del 1840

Al Chiarissimo Sig.re // Il Sig. Ottaviano Fabrizio Mossotti // uno dei XL della Società Italiana delle // Scienze e Prof. alla Università Ionia // Ancona per Corfù

2. Pisa 4 aprile 1840

Chiarissimo Signor Professore

con dispiacere intendo dalla sua pregiata lettera del 13 Marzo alla quale replico nel momento, che ella non abbia ricevuto risposta dal Cav. Ceruci [?].

Io lo aveva pregato di scusarmi presso di lei del ritardi di ulteriori mie comunicazioni. volevo prima di tornare a scriverle essere in grado di poterle dire qualche cosa di più determinato, ma sin'ora S.A.I. il Gran Duca non ha ancora manifestato la sua volontà sopra alcune riforme da me proposte nella distribuzione delle cattedre Fisico-Matematiche.

Il Gerbi²⁰³ non insegnava la Fisica Matematica ma una Fisica elementare che non differiva dalla sperimentale se non in quanto mancava delle attenzioni riservate dal regolamento a un altro professore, che avrebbe dovuto tenere l'ordine stesso seguito dal primo e limitarsi a mostrare gli esperimenti. Per togliere questo vizioso e forse impraticabile spartimento d'incombenze, è probabile che le due cattedre saranno ridotte ad una, e che per dare agli Studj un avviamento più vicino alla pratica, verrà aggiunta una cattedra di Fisica tecnologica, o Meccanica sperimentale che abbracci sotto un punto di vista teorico e pratico lo studio dei materiali, delle forze, dei motori e delle macchine. Per le più elevate applicazioni del Calcolo rimarranno le cattedre di Matematiche applicate adesso coperta dal maggior figlio dell'Amici, e quella di Fisica celeste. Sarà poi anche probabilmente da conferirsi la cattedra di Analisi infinitesimale. Ma già mi sembra averle indicato altra volta queste probabilità. Quando tutto sarà fissato tornerò a scriverle. Intanto non ho mancato

²⁰³ Ranieri Gerbi (1763-1839), professore di fisica a Pisa dal 1797; nel 1839 presiedette la Prima riunione degli scienziati italiani.

di porre la sua degna persona in veduta del Sovrano, e lo stesso debbono aver fatto l'Amici ed il Direttore Antinori. E può essere utile e conveniente che ella profitti delle esibizioni del Conte Fossombroni, incanalando, anche subito se crede, una supplica per di lui mezzo. Solamente per i motivi già detti ella potrebbe non specificare esclusivamente la cattedra del Gerbi.

Le sarò poi grato se ella mi farà conoscere confidenzialmente i suoi desideri riguardo alle altre cattedre, ed al punto essenziale degli interessi, affinché non nascano male intesi.

La prego ricordarmi alla memoria dell'egregio Prof. Orioli²⁰⁴, e colgo l'occasione di confermarmi colla maggiore stima

di V.S.I

Devotissimo Obbedientissimo Servitore

G.Giorgini

Pisa 4 Aprile 1840

Sig. Prof. Mossotti

Raccomandata all'agente de' vapori austriaci // di Ancona // Al Chiarissimo Sig. // il Sig. O. F. Mossotti // Professore di Filosofia Naturale // alla Università Ionica // Ancona per Corfù

3. Pisa 27 luglio 1840

Pregiatissimo Signor Mossotti

Per quanto le risoluzioni aspettate pesino qualche ritardo, il suo affare mi sembra così bene incamminato che io voglio augurarmi piuttosto vicino un esito in tutto corrispondente al nostro comune desiderio. Sento però con dispiacere che questo ritardo le sarà probabilmente cagione di dilazionare di una anno la sua venuta fra noi, e tosto che io sia posto in grado di dirle di più lo farò con piacere.

²⁰⁴ Francesco Orioli (1785-1856), fisico e professore a Corfù con Mossotti. Rentrò in Italia nel 1846, quando divenne professore di archeologia a Roma.

Frattanto dovendo terminare a questo tempo la mia replica alle sue pregiate carte del 30 Giugno decorso, mi confermo con pienezza di stima e considerazione

Devotissimo Obbedientissimo Servitore

G.Giorgini

Pisa 27 Luglio 1840

Al Chiarissimo Sig. // Prof. O. Fabbrizio Mossotti // Milano // in Casa Bianca n. 668 // sul ponte di S. Andrea

[Nello stesso inserto si trova la partecipazione del Motuproprio Granducale del 21 ottobre 1840 relativo alla nomina di professore di Fisica Matematica e Meccanica celeste a Pisa, inviata in forma ufficiale da Giorgini da Firenze il 27 ottobre 1840]

4. Firenze, 21 gennaio 1841

Degnissimo Signor Professore

Dalla comunicazione ufficiale che godo poterle fare in questo stesso giorno ed in replica alle sue da Corfù del 30 caduto, ella vedrà che S. A. ha voluto trattarla in modo corrispondente ai suoi meriti ed alla propria munificenza. Me ne congratulo tanto più, che ciò l'impegnerà a sollecitare la sua venuta tra noi, tosto che i suoi impegni glielo permettano.

Le cose dei nostri Studj procedono bene e con frutto della gioventù che si porta con ardore sui nuovi mezzi che gli sono offerti.

Sono dolentissimo che l'Università di Pisa non possa (nelle attuali circostanze) arricchirsi anche di un prof. come l'Orioli, al quale ha risposto direttamente.

Pensi come promette al nuovo giornale²⁰⁵. Mi continui la sua benevolenza e con pienezza di stima mi creda

Suo Devotissimo Servitore ed Amico

²⁰⁵ Presumibilmente Giorgini si riferisce al *Giornale toscano di scienze mediche, fisiche e naturali*, rivista pubblicata a Pisa tra il 1840 e il 1843 sotto la direzione di un gruppo di professori dell'università tra cui lo stesso Giorgini, responsabile con il professore di astronomia Giovan Battista Amici per le scienze fisiche e matematiche.

G.Giorgini

Firenze ai 21 del 1841

Sig. Prof. O. F. Mossotti

[Nello stesso inserto si trova la lettera con cui, dalla Soprintendenza agli Studj del Granducato il 25 gennaio 1841 Giorgini partecipa a Mossotti che il Granduca gli concede di trattenersi a Corfù per tutto il tempo che gli “abbisogna per terminare le sue obbligazioni al Governo Jonio”, riconoscendogli il pagamento dell’intero onorario e l’esonero dai diritti doganali nel trasporto di libri ed effetti.]

5. Firenze, 11 settembre 1841

Pregiatissimo Professore ed Amico,

Sento per sicuro il di lei arrivo in Pisa e vicina l'occasione di rivederla. Mi duole di sapere delle tribolazioni di un cambiamento di domicilio, delle quali ho fatto anch'io più volte il mesto esperimento.

In quanto ai suoi libri ed ai suoi mobili fino dal 21 Gennaio è stato dalla Direzione Generale delle Dogane pensato a dare gli ordini opportuni a quelle di Livorno e di Pisa; cosicché a questo riguardo almeno è sperabile che non avrà disturbi.

Il suo articolo per il nostro Giornale²⁰⁶ fu da me rimesso al Prof. Amici che mi assicurò che sarebbe stampato nel più vicino fascicolo, del quale la composizione già non fosse determinata. Ho tenuto molto tempo scritta sopra il mio tavolino una risposta alla sua lettera del 15 Luglio, e non l'ho spedita mancandomi la notizia precisa del luogo dove dirigerla. Faccio in conseguenza adesso i miei rallegramenti per la notizia che mi ha favorito del suo accasamento²⁰⁷, e nella fiducia di rinnovarle in voce quanto prima, mi confermo

²⁰⁶ Mossotti pubblicò sul primo tomo del *Giornale toscano* un articolo sulla riflessione e rifrazione e il testo della nota letta durante la terza riunione degli scienziati italiani di Firenze del 1841, anch'essa su una questione di ottica, tema del corso tenuto nel suo ultimo anno di insegnamento a Corfù.

²⁰⁷ Mossotti sposò il 30 giugno 1841 Anna Sutter, nata a Malta da genitori inglesi; Orioli fu suo testimone. Due anni dopo Anna morì nel dare alla luce il primo figlio, insieme al bambino.

Suo Affezionatissimo Servitore

G.Giorgini

Firenze 11 7bre 1841

Raccomandata al Sig. Cav. Tortolini per il recapito

Chiarissimo Signore e Padrone Colendissimo // il Sig. Fabrizio Ottaviano Mossotti // Prof.re di
Matematiche Applicate // nella Università di // Pisa

6. Firenze, 4 giugno 1842

Degnissimo Signor professore

La ringrazio della sua bella prolusione²⁰⁸ che ho già percorsa con molto interesse e piacere.

Ella può indifferentemente presentare da se medesimo, o mandare la copia della sua Fisica²⁰⁹
dedicata in dono al Granduca, e se così le piace ben volentieri io prenderei la prima occasione per
rimmetterglielo in di lei nome.

La prevengo però che la sera del 15 S.A. sarà probabilmente in Pisa, e che nei giorni di permanenza
che vi farà (supponendosi qui che non sia per far ritorno a Firenze prima del 22) ella facilmente
troverebbe l'opportunità di offrirglielo in persona.

Presenti i miei ossequi alla sua Signora, si valga liberamente di me e mi riguardi sempre quale con
premessa di stima mi dichiaro

Suo devotissimo Servitore e Amico

G.Giorgini

Firenze ai 4 Giugno 1842

All'Illustrissimo e Chiarissimo // Signore O. Fabrizio Mossotti // Professore di Fisica Matematica
e // Meccanica Celeste all'Università di // Pisa

²⁰⁸ *Prolusione letta all'apertura del corso di Fisica Matematica e Meccanica Celeste nell'Università di Pisa il 15 novembre 1841*, pubblicato in [Pepe 2002], p.171-184.

²⁰⁹ Probabilmente le *Lezioni Elementari di Fisica Matematica*, pubblicate a Firenze e in cui venne inserita la *Prolusione* citata, come *Discorso preliminare*.

Lettere di Ottaviano Fabrizio Mossotti a Placido Tardy

La parte principale del carteggio di Placido Tardy²¹⁰ è conservato alla Biblioteca Universitaria di Genova, a cui venne donato da Gino Loria nel 1925. Consiste di 784 unità documentarie relative a 45 corrispondenti italiani e stranieri nel periodo 1837-1904. Una seconda, meno consistente, parte della corrispondenza si trova presso la casa degli eredi.

Numerosi nuclei di corrispondenti italiani sono già state pubblicate, in particolare il carteggio con Enrico Betti e quelle all'interno del progetto di edizione della corrispondenza di Luigi Cremona.

Nella parte ancora inedita si trovano quattro documenti di Ottaviano Fabrizio Mossotti, tre lettere e un breve manoscritto scientifico:

1. Corfù; 15.02.1838
2. Napoli; 03.10.1846
3. Pisa; 09.09.1850
4. Pisa; 26.02.1857 (erroneamente catalogata come 1837)

²¹⁰ Il carteggio è completamente digitalizzato e consultabile in rete.

Cassetta Loria busta n.28/1

Corfù 15.2.38

Stimatissimo Sig.

Qui accluse troverà alcune lettere per Parigi e Londra. Il Sig. Arago²¹¹ abita nell'Osservatorio reale.

Il Sig. Babbage²¹² sarà probabilmente a Londra; per trovarne conto può fare una visita a mio nome

al Sig. Francis Baily²¹³ che abita in Londra al n.37 Tavistock Place e dimanda a lui notizia del Sig.

Babbage. Il Sig Baily, come ella sa, è un dotto distinto particolarmente nell'astronomia quello sotto la cui direzione si fece il catalogo di stelle della Società astronomica di Londra.

Gli auguro un felice viaggio, e che i suoi desiderii nell'intraprenderlo siano compiuti. Frattanto mi tenga sempre

Per suo aff.mo Amico

O.F.Mossotti

Corfù li 15 febbraio 1838

All'Ornat. Sig // Il Sig. Placido Tardy // presso l'osservatorio astronomico // di Brera // Milano

Cassetta Loria busta n.28/3

Napoli 3.10.46

Termine generale dell'equazione del centro

[minuta di uno studio]

Cassetta Loria busta n.28/4

Amico Carissimo

²¹¹ François Arago (1786-1853), matematico e astronomo, direttore dell'osservatorio e Segretario dell'Accademia delle Scienze.

²¹² Charles Babbage (1791-1871), matematico inglese che per primo progettò un calcolatore.

²¹³ Francis Baily (1784-1844), astronomo inglese.

Per togliervi da ogni incertezza vi prevengo che sino dal giorno che ebbi la vostra lettera che ... il sette scrissi al prof. Plana per l'oggetto che chiedeste; e l'ho incaricato di mostrare la mia lettera anche al prof. Giulio e mettersi d'accordo.

Desidero che siamo in tempo, e che la cosa riesca a seconda delle vostre aspirazioni.

Vi saluto cordialmente

Il vostro aff.mo

O.F. Mossotti

Pisa li 9 7b 1850

All'Ill.mo Sig // Il Sig. Prof. Placido Tardy // Firenze

Cassetta Loria busta n.28/2

Pregiatiss.mo e caris.mo Amico

Ho tardato fin'ora a scrivervi, e ringraziarvi della preziosa nota d'errori incorsi nel foglio della mia Meccanica, perché attendeva prima una risposta da Torino. Il giorno dopo che io parlai col Ministro d'Istruzione Pubblica, cioè verso la metà d'Agosto, mi fu assicurato che vi era stato scritto, esortandovi a mandare la vostra dimanda alla cattedra di Meccanica. Il tempo era breve, ma sperava che sareste stato in tempo ad inviarla. Ciò non essendo avvenuto, il concorso dovette aver luogo, non pertanto, ma come aveva udito, che vi erano incontrate delle difficoltà nella scelta, e che forse si sarebbe rinnovato il concorso, scrissi a Torino, per sapere se sareste in tempo. La circostanza che la legge sull'Istruzione pubblica incontrava molti contrasti nella Camera, teneva il Ministro occupatissimo, e titubante se avesse a conservare il portafoglio, lo che impedì o ritardò la risposta alla mia proposizione. Ultimamente il Ministro si spiegò dicendo che avendo già ricevuto il rapporto della Commissione, si trovava in dovere di passarlo, quale è, al Consiglio Superiore d'Istruzione Pubblica, e che era dolente che non foste stato a tempo a far pervenire la vostra dimanda al principio di settembre. Mi spiace quindi di dovervi significare che il mio tentativo è andato fallito.

Una gran parte degli errori che avete notato nei fogli di Meccanica mi era caduto sott'occhio; sono molti, ma, come chi rivede la stampa, non s'occupa che della parte grammaticale o letteraria, e le formole devo rivederle da me stesso, voi sapete che non vi è peggiore correttore che l'Autore, ed io fra gli altri sono dei pessimi. Ho fatto anche varie annotazioni per migliorare i metodi, e le dimostrazioni, perché se mi occorresse di poter far fare una traduzione francese di questo lavoro, lo pubblicherei volentieri colle fatte modificazioni.

Mi trovo presentemente occupato nella stampa d'una memoria sulla Teoria degli Strumenti Ottici. Sono già stampati undici fogli, e ne rimangono otto o dieci ancora.

Salutatemi il prof. Gherardi e dategli che gli ho mandato la tavola delle figure che temo però che non l'abbia ancora ricevuta perché la persona a cui fu consegnata non si ferma in Genova e procedette il suo viaggio per Casale, ma tengo per fermo che la riceverà presto.

Riveritemi cortesemente la vostra Signora e tenetemi sempre pel

Vostro Aff.mo Amico

O.F. Mossotti

Pisa li 26 Febbraio 1857

Lettere di Ottaviano Fabrizio Mossotti a Enrico Betti

Il principale fondo archivistico relativo a Enrico Betti è conservato presso la Scuola Normale, a cui venne donato dagli eredi nel 1893, un anno dopo la sua morte.

Si divide in due parti, una per la corrispondenza che consiste di 1535 lettere di numerosi mittenti italiani e stranieri e alcune minute di Betti a vari destinatari, la seconda di manoscritti e atti, dedicati sia alla sua attività didattica e scientifica che a quella politico-amministrativa e di direzione della Scuola Normale. Anche la biblioteca di Betti venne donata alla Scuola, e si compone di oltre 4000 volumi, estratti e manoscritti vari, catalogati con specifica segnatura.

La corrispondenza è catalogata e i dati sono accessibili anche in rete; esiste però anche un gruppo di lettere ritrovate recentemente e non catalogate, poiché utilizzate per la Prima esposizione nazionale di Storia della Scienza tenuta a Firenze nel 1929 e da allora conservate in un contenitore separato. Tra queste si trovano 50 lettere di Ottaviano Fabrizio Mossotti a Enrico Betti, nel periodo 1846-1863:

1. Milano 15 agosto 1846
2. Livorno 20 agosto 1850
3. Pisa 14 marzo 1851
4. Pisa 16 maggio 1851
5. Pisa 30 maggio 1851
6. Pisa 2 giugno 1851
7. Pisa 15 giugno 1851
8. Pisa 29 giugno 1851
9. Crespina 10 ottobre 1851
10. Pisa 14 maggio 1852

11. Pisa 26 giugno 1852
12. Pisa 7 dicembre 1852
13. Pisa 2 febbraio 1853
14. Pisa 23 febbraio 1853
15. Pisa 18 giugno 1853
16. Crespina 24 ottobre 1853
17. Crespina 1 novembre 1853
18. Crespina 2 novembre 1853
19. Pisa 17 novembre 1853
20. Pisa 17 maggio 1854
21. Pisa 29 maggio 1854
22. Pisa 9 aprile 1855
23. Pisa 6 ottobre 1856
24. Pisa 1 gennaio 1857
25. Pisa 5 aprile 1857
26. Pisa 26 aprile 1857
27. Pisa 29 aprile 1857
28. Pisa 6 maggio 1857
29. Pisa 13 giugno 1857
30. Pisa 31 luglio 1857
31. Pisa 10 agosto 1857
32. Pisa 25 luglio 1858
33. Pisa 19 agosto 1858
34. S.d.
35. Pisa li 14 Marzo 1861
36. Pisa li 24 Marzo 1861

- 37. Torino 8 maggio 1861
- 38. Pisa 9 agosto 1861
- 39. Torino 17 agosto 1861
- 40. Torino 22 agosto 1861
- 41. Milano 13 settembre 1861
- 42. Milano 16 agosto 1862
- 43. Torino 21 agosto 1862
- 44. Bologna 26 agosto 1862
- 45. Pisa 28 agosto 1862
- 46. Siena 19 settembre 1862
- 47. Pisa 27 settembre 1862
- 48. Pisa 7 ottobre 1862
- 49. Crespina 12 ottobre 1862
- 50. Pisa 5 marzo 1863

1.

Amico carissimo

Mi rallegro assai con voi della novità di veduta con cui andate considerando le cose della Geometria analitica, e non posso a meno che incoraggiarvi a dare un saggio di essa²¹⁴. L'inconveniente in cui cadono spesso gli autori nel dare alla luce la prima loro cosa è quello di presentarla troppo prolissamente e volerne fare un sistema, ed il parere che posso darvi è d'evitare questo eccesso. Qualche piccolo sviluppo di più aggiunto a quanto mi dite nella vostra lettera basta per far concepire bene il punto di vista sotto cui vi proponete di considerare il soggetto, i geometri essendo già famigliarizzati colla rappresentazione delle linee e delle superfici per mezzo delle coordinate polari. Dopo aver quindi esposto brevemente e nitidamente la vostra classificazione secondo questo modo di rappresentazione ed indicati i vantaggi che ha, vi consiglierei a scegliere due o tre applicazioni delle più nuove e belle, ed illustrare in questo modo le vostre idee ed il vostro argomento. Un tal metodo è nella mia opinione quello più idoneo a produrre buon effetto. Potete farne un estratto per un'esposizione verbale o da leggersi al Congresso²¹⁵, e potreste scriverne poi una Memorieta che si potrà inserire negli Annali della nostra Università²¹⁶, se sarà trovata buona come non ne dubito, e se avete premura si potrà metterla nel Cimento²¹⁷ che per l'anno venturo sarà stampato in quarto. Ma vi consiglio ad abbreviare il più che potete e non dire che ciò che è veramente nuovo, perché colla prolissità e colla pretenzione di fare un trattato molte cose saranno trovate troppo ovvie e stucchevoli e correrete rischio di non essere letto e di perdere una parte delle spese di stampa. Dal successo che avrà la Memoria potrete prendere norma se sarà conveniente di

²¹⁴ Betti non pubblicò studi su questo argomento.

²¹⁵ Dal 14 al 29 settembre 1846 si tenne a Genova l'ottavo degli annuali Congressi degli Scienziati Italiani, iniziati nel 1839 a Pisa; Mossotti, deputato dell'Università e della Società Italiana delle Scienze, fu vice presidente della sezione di fisica e matematica; Betti non vi prese parte. L'anno successivo si tenne a Venezia l'ultimo di questa prima serie; ripresero poi nel 1862 a Siena.

²¹⁶ Gli *Annali delle Università toscane*, pubblicati dal 1846 come organo del corpo docente delle Università di Pisa e Siena.

²¹⁷ Il *Cimento*, rivista scientifica pubblicata dal 1844 al 1847 a Pisa da Carlo Matteucci e Raffaele Piria; una nuova serie dal titolo *Il nuovo Cimento* sarà ripresa dal 1855.

dar successivamente maggior estensione all'argomento: ma dalla pubblicazione di cose matematiche non sperate vantaggio di meno che non abbiate già acquistato una celebrità europea.

Vi scrivo da Milano ove ora mi trovo, ma tra pochi giorni passerò in Piemonte; se aveste occasione di scrivermi, vi prevengo che nella prima metà di settembre mi troverò in Torino. Continuate ad occuparvi che vi dirò liberamente la mia opinione, ne mancherò di giovarvi quando posso, intanto mi dico affettuosamente

Il Vostro Amico

Mossotti

Milano li 15 Agosto 1846

2.

Amico carissimo

Il mio progetto d'inserire negli *Annali Universitari* il vostro lavoro sull'efflusso dei liquidi²¹⁸ è andato a vuoto. Il volume è stato occupato per più di metà da una memoria dello Studiati²¹⁹, e non rimase più luogo ne per me ne pel Prof. Lavagna²²⁰. Avendo udito ultimamente che era rimasto un taglio e mezzo ancora libero scrissi al Prof. Savi²²¹ per mettere il vostro breve lavoro che vi avrebbe giusto capito: ma ricevo questo mattino risposta che questo vacuo è destinato ad una piccola Memoria del Prof. Matteucci²²². Se credete manderò il vostro scritto a Roma per essere posto nelle *Annali di Matematiche*²²³; tra qualche mese avrà pubblicità, e non mancherà d'essere estesamente conosciuto. Questo parmi il miglior partito nel frangente attuale.

²¹⁸ Si tratta della prima memoria pubblicata da Betti, [Betti 1850].

²¹⁹ Cesare Studiati (1821-1894), professore di fisiologia all'Università di Pisa. Partecipò alla battaglia di Curtatone e Montanara nel battaglione universitario.

²²⁰ Giovanni Maria Lavagna (1812-1870), professore di geometria a Pisa dal 1840, poi di Calcolo infinitesimale e di Astronomia.

²²¹ Paolo Savi (1798-1871), geologo e professore di Storia naturale a Pisa; fu direttore degli *Annali delle Università toscane*.

²²² Carlo Matteucci (1811-1868), fisico e professore a Pisa; nel 1860 fu Ministro dell'Istruzione pubblica.

²²³ La prima serie della rivista *Annali di scienze matematiche e fisiche* venne pubblicata a Roma dal sacerdote e professore di fisica matematica Barnaba Tortolini (1808-1874) dal 1850 al 1857; una seconda serie ebbe inizio nel 1858, e a Tortolini si aggiunsero come editori lo stesso Betti, Francesco Brioschi e Angelo Genocchi.

Non so niente della traslocazione del Prof. Doveri²²⁴, se sarò interpellato non mancherò di parlare altamente di voi, come credo di poterlo fare con giustizia. State sano

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Dai Casini dell'Ardenza

Presso Livorno li 20 Agosto 1850

Al Chiarissimo Signor // Il Signor Professore Enrico Betti

3.

Amico carissimo

Vi ringrazio del nitido sunto che m'avete dato delle tavole di Gudermann²²⁵ pel quale ho potuto farmi un'idea di esse.

Confrontandone la disposizione con quelle di Lambert²²⁶ parmi che non abbia introdotto nulla di nuovo nella parte fondamentale. La sua lunghezza numerica è il doppio settore iperbolico, come rilevasi dalle formule

$$\cosh \varphi \cos k = 1$$

e k dinota l'angolo che Lambert ha chiamato angolo trascendente o di comutazione.

Avendo avuto occasione d'andare a Firenze in questi giorni ho copiato alcuni numeri delle tavole di Gudermann per vedere di quali unità si serve.

La lunghezza numerica Lk non è altro che $\log \tan (45^\circ + \frac{1}{2} k)$, cioè il volume del doppio settore iperbolico. Lambert ha impiegato il logaritmo tabulare, e Gudermann il logaritmo naturale altrimenti detto anche iperbolico, ed in ciò parmi che abbia fatto meglio.

²²⁴ Giuseppe Doveri (1792-1857), professore di Algebra dei finiti a Pisa dal 1843 e relatore di tesi di Betti.

²²⁵ Christoph Gudermann (1798-1852), professore a Munster; la memoria è [1851]. Betti aveva scritto a Mossotti il 6 marzo 1851: "... Ieri fui alla Biblioteca Palatina ... Vidi il lavoro di Gudermann sulle Funzioni Potenziali ..." [Nagliati 2000] p.27.

²²⁶ Johann Heinrich Lambert (1728-1777), matematico e fisico tedesco, a cui si deve la prima dimostrazione della irrazionalità di π . Studiò le funzioni iperboliche e chiamò *angolo trascendente* ω associato ad un angolo "ordinario" φ l'angolo tale che $\sin \omega = \tan \varphi$; in seguito l'angolo ω fu chiamato anche *amplitudine iperbolica* di φ o longitudine.

Nella seconda tavola di G., k non rappresenta più l'angolo trascendente, ma il doppio settore iperbolico stesso, e infatti nella seconda, terza e quarta colonna stanno secondo le notazioni mie i valori di $\cosh k$, $\sinh k$ tangh k , e come voi ma'avete scritto.

Il cambiamento di sistema nelle tavole, ed il trovarsi le medesime in diversi fascicoli saranno un ostacolo all'adozione delle tavole di Gudermann, ed un sistema di tavole ad imitazione di quelle di Lambert ma più estese è ancora un regalo che qualche zelante potrà fare alla scienza. Unendole alle circolari si avrebbe un complesso di tavole utili per ogni specie di calcolo, poiché le tavole ordinarie lasciano ancora desiderare d'avere il valore di $\log(1+x)$ quando è dato l'argomento x , per poter trovare i logaritmi delle somme e delle differenze delle quantità quando si conoscono soltanto i loro logaritmi senza passare dai logaritmi ai numeri, e dai numeri un'altra volta ai logaritmi, al che supplirebbero le tavole iperboliche in unione colle circolari.

State sano, e se posso servirvi in qualche cosa scrivetemi

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 14 marzo 1851

Al chiarissimo Signor // Il Signor Professore Enrico Betti

4.

Amico carissimo

Ieri ho rimesso al giovine Gianni il vostro libro di Corancez²²⁷ ed il volume dell'Abel che il Prof. Lavagna graziosamente v'impresta ma che desidererebbe che lo rimandaste appena ne avete fatto uso.

²²⁷ Lettera di Betti da Pistoia del 22.4.51. Louis de Corancez (1770-1832), si occupò di risoluzione delle equazioni in due memorie del 1811 e 1815, e nel 1830 scrisse sul movimento dell'acqua nei vasi, argomenti dei primi scritti di Betti.

Stamane ricevo la vostra che mi da notizie dei successi che avete ottenuti colle vostre meditazioni sulla risoluzione delle equazioni e mi congratulo pei medesimi. Non dubito che così facendo acquisterete presto fama ed utili impieghi.

Godo che il Prof. Gudermann abbia diretto al Tortolini dei lavori sulle funzioni iperboliche.

La mia nota²²⁸ è stampata e conto di unirvi alcune applicazioni e pubblicarle nel giornale del Tortolini onde non perdere la priorità di date. Ma il mio è un lavoro soltanto d'applicazione e dell'uso di dette funzioni, ~~quindi suppongo di~~ a problemi noti, e quindi di genere differente da quelle del Prof. di Munster.

Malgrado il lavoro di Corancez anche il vostro non manca di novità.

Continuate a lavorare e scrivetemi

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 16 maggio 1851

Al Chiarissimo Signor // Il Signor Professor Enrico Betti

5.

Amico carissimo

Ieri fu da me il prof. Matteucci per dirmi che Felici²²⁹ volendo abbandonare il suo posto d'Ajuto a questa cattedra di Fisica per andare a Siena, sarebbe disposto a proporvi in suo luogo se credeste di doverlo accettare. La dotazione d'Ajuto, coll'obbligo di far la lezione ogniquale volta il Prof. sia impedito è di scudi 300.

Egli m'incarica quindi d'interpellarvi, e lo faccio volentieri perché se voi vi sentiste inclinato a dar qualche tempo anche agli studi sperimentali questa sarebbe una favorevole occasione.

²²⁸ [Mossotti 1852] in seguito pubblicò anche [Mossotti 1863].

²²⁹ Riccardo Felici (1819-1902), assistente di Matteucci dal 1846 e in seguito suo sostituto come professore.

Per dirvi il bene ed il male vi soggiungo che il Professore non intende che il corso sia diviso fra voi e lui trattando ciascuno alcune materie separate, ma che ogni qualvolta mandi a dire che non può far lezione voi dobbiate subentrare ~~continuando~~ sull'argomento di cui avrebbe trattato. Egli, il Professore, desidera che questa proposizione non si divulghi.

Ho scorso superficialmente lo scritto di Tardy²³⁰ sulla risoluzione algebrica delle equazioni, ma esso parmi piuttosto che versi sopra un'applicazione del teorema d'Abel per provare che la divisione delle trascendenti ellittiche cade nel caso di risoluzione contemplate da quel sommo geometra. Il vostro è lavoro di tutt'altro genere.

State sano e rispondetemi

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 30 Maggio 1851

Al Signor Professore // Enrico Betti // A Pistoja

6.

Amico carissimo

Ho letto la vostra lettera ed i dubbi che mi promovete. Io non penso che l'essere voi adetto alla cattedra di Fisica vi possa nel minimo grado pregiudicare nel conseguimento di una cattedra di Matematiche che potesse venir vacante, tanto più che m'immagino che la nuova occupazione di non vi distoglierà dal produrre di quando in quando quale lavoro matematico che vi faccia onore.

La sola difficoltà per me è quella di trovarvi ridotto ad essere un semplice espositore del corso del Professore ogni qualvolta esso non faccia lezione, perché se vi allontanaste da esso i scolari si troverebbero della confusione nell'andamento della loro istruzione, ed il Professore come vi dissi non intende di dividere in rami d'insegnamento tra se e l'ajuto.

²³⁰ Placido Tardy (1816-1914), all'epoca professore alla Scuola di marina di Genova, nella cui università divenne in seguito professore. Il carteggio con Betti è stato recentemente pubblicato [Cerroni – Martini 2009].

In quanto alla pratica nel maneggio degli apparecchi vi è sempre il Peruzzi, il Tabana il giovine Amagliati che già hanno dell'esperienza e che coadiuveranno, ed in breve tempo saprete dirigerli perché sono cose facili ad impararsi.

Avrò molto piacere dal vedervi in queste vacanze di Pentecoste, ed a voce si potranno combinar più cose in un quarto d'ora che in varie lettere.

D'altronde la proposta non viene ancora che dall'intenzione del Prof. Mateucci e s'ignora come sarà appoggiata dal Provveditore e ricevuta dal Ministro. Ma è probabile che tutto vada a seconda

Vi saluto di cuore

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 2 giugno 1851

Al Chiarissimo Signore // Il Signor Professore Enrico Betti // A Pistoja

7.

Amico carissimo

Il Prof. Mateucci ed il Provveditore ebbero un colloquio intorno all'ajuto della cattedra di Fisica colla facoltà di supplire alle lezioni, ed in quanto alla persona proposta furono perfettamente d'accordo. Ma fu concordato tra loro che nel caso che proponessero al Governo la nomina di tale ajuto con rescritto ridurrebbero l'onorario a 250 scudi annui, e quel che più importa amendue si ritirarono dal prendere l'iniziativa.

Il solo partito su cui non cadrebbe difficoltà veruna sarebbe di venire a Pisa con 300 scudi e nomina provvisoria, ~~ma~~ nel qual caso converrebbe che poteste convenire con cotesto comune di farvi supplire e conservare il vostro titolo alla cattedra di matematiche, altrimenti non vi consiglierei a abbandonarla.

Esplorate dunque il terreno ed esaminate la cosa. Qui vi è nulla di nuovo. Finisco perché oggi non mi sento molto bene

Il vostro aff.mo

Mossotti

Pisa li 15 Giugno 1851

Al Signor Professor Enrico // Betti a Pistoja

8.

Amico carissimo

Ho visto che cotesto Sig. Prefetto Mozzoni (?) è disposto a presentare il giovine D. Gianni per vostro supplente alla cattedra, ed ho interpellato questo Sig. Provveditore se pensava che vi potessero essere eccezioni a farsi a proposito di ~~questo~~ detto candidato. Mi rispose che non lo credeva poich  questi due ultimi anni la sua condotta era stata lodevole.

Mi pare dunque che per questo lato la difficolt  sia tolta e resta a voi a decidere se il proposto ufficio non sia per essere gravoso e meno adatto a sostenere la vostra riputazione.

Il D. Gianni verr  tra qualche giorno a-Pi cost  e potrete parlargli.

Frattanto mi dico di tutto cuore

Il vostro aff.mo

Mossotti

Pisa li 29 Giugno 1851

Al chiarissimo Signor // Il Sig. Prof. Enrico // Betti a Pistoja

9.

Carissimo Prof.

Il Prof. Mateucci mi partecipa che gi  vi ha scritto incaricandovi di notificare al Provveditore la risoluzione che avete preso di rimanere a Pistoja.

Mi pare che il Felici, secondo le intenzioni di Mateucci, resterà a Pisa, avendo però ottenuto il rescritto che lo assicura del suo posto di professore di Fisica a Siena, e frattanto continuerà a supplirlo costà il Prof. Toscani.

Mandatemi vostre notizie e valetevi in ogni occorrenza dell'opera

Del vostro aff.mo amico

O.F.Mossotti

Crespina li 10 Ottobre 1851

10.

Mio caro Betti

Ho bisogno di mandare la circolare d'invito alla compilazione del terzo volume degli Annali dell'Università al Prof. Libri²³¹ che ha diritto di concorrervi come Prof. Emerito, e non sapendo il suo indirizzo in Londra mi dirigo a voi che probabilmente l'avrete, perché le lettere mandate senza l'indirizzo della casa difficilmente si ricevono colà.

Ho visto negli Annali del Tortolini il compimento del vostro esteso lavoro²³² sulla risoluzione delle equazioni algebriche, ma non ho ancora avuto il tempo di studiarlo, attese le molte occupazioni che ho, parmi però che sia lo scritto più completo, e pieno di novità sull'argomento. Continuate con tanto fervore l'opera vostra che la scienza ne trarrà grande profitto.

Vi saluta di fretta il

Vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 14 Maggio 1852

Al Sig. Prof. // Enrico Betti

P.S.

²³¹ Guglielmo Libri (1802-1869), professore emerito a Pisa e all'epoca esule a Londra, dopo il processo per furto di manoscritti subito in Francia.

²³² [Betti 1852].

Il D. Forti²³³ che è stato qui dopo che aveva scritto queste linee mi ha fatto i vostri saluti e quelli che mi avete mandato da parte del Prof. Gaspare Mainardi²³⁴; se avete occasione di scrivergli ritornategli i miei con tutta la stima ed amicizia che gli porto.

11.

Mio caro Betti

Ho lasciato correre molto tempo senza rispondere alla vostra lettera del 18²³⁵ in cui m'avete comunicato il progetto di un nuovo lavoro.

M'immagino che avrete seguitato ad occuparvi e che questo mio ritardo non vi avrà distolto dal vostro piano.

La formazione dell'equazione che vi proponete di fare col mezzo delle funzione iperdeterminanti sarà sempre un acquisto per la scienza anche se non possa riuscire che a circoscrivere il problema della risoluzione delle equazioni. Non sarà che girandovi intorno ed attaccandolo da tutti i lati che si potrà restringere il numero delle difficoltà e rendere evidente quale sarà il passo decisivo per conseguirne la soluzione.

Abbiamo ieri finiti gli esami: stasera partirò per Firenze ove mi tratterò circa tre giorni. Ritournerò poi a Pisa per altri tre o quattro giorni indi lascerò la Toscana per l'Alta Italia, e primieramente per Torino: al principio di settembre credo che sarò di ritorno.

Credo che abbiate presso di voi il volume delle Récherches aritmetiques²³⁶ di Gauss. Ritenetelo pure se vi occorre, lo ricordo solo per mia norma.

Se vi occorre qualche cosa scrivetemi a Torino via S.Lazzaro n. 17 Casa Solaroli

Conservatevi che ve lo augura

Il vostro aff.mo

²³³ Angelo Forti (1818-1900), caro amico di Betti e come lui allievo di Mossotti a Pisa e suo collaboratore in diverse pubblicazioni; fu incaricato di sistemare per la pubblicazione alcuni scritti di Mossotti rimasti inediti alla sua morte.

²³⁴ Gaspare Mainardi (1800-1879), all'epoca professore di calcolo all'università di Pavia.

²³⁵ Non rintracciata.

²³⁶ [Gauss 1807].

O.F.Mossotti

Pisa li 26 Giugno 1852

Al Sig. Prof. // Enrico Betti

12.

Amico carissimo

Rispondo un po' tardi alla vostra lettera del 29 passato, e dovette attribuirlo alle molte cose da cui sono stato distratto e alla poco familiarità colle materie di cui essa è argomento. Malgrado non mi riesca per mancanza di tempo d'approfondire come vorrei il soggetto, non manco però di riconoscerne l'importanza, e la perspicacità delle viste con cui vi siete accinto a trattarlo, e non posso a meno di lodarvi ed incoraggiarvi a proseguire con zelo sì fatte ricerche. Era naturale che Tardy²³⁷ il quale nell'anno scorso si occupò di considerare la risoluzione dell'equazione che serve alla divisione delle funzioni ellittiche desiderasse di veder esaurito l'argomento anche per l'equazione di grado $p + 1$, e vedendo in voi la facoltà di penetrare nella difficoltà della discussione ve la proponesse, alla quale aspettazione avete bene corrisposto.

Il lavoro di Jerrard²³⁸ sulla risoluzione dell'equazione generale di quinto grado per mezzo di una di terzo, e dell'equazione $y^3 + y - 1 = 0$ mi pare, come vi diceva altre volte, che vada direttamente all'interno della risoluzione cercata, perché nella espressione delle radici delle equazioni generali di grado superiore al quarto devono entrare degli elementi o simboli che non abbiamo ancora introdotto nell'analisi e sarà un bello studio quello di simboleggiare analizzare e trovare le proprietà delle radici della riferita equazione particolare di quinto grado.

²³⁷ Nella sua lettera del 29 novembre Betti scriveva "Tardy mi ha mandato il lavoro di Jerrard dove è dimostrato come risolvendo una equazione di 3° grado, si riduce la risoluzione di una equazione generale di 5° ...".

²³⁸ George Birch Jerrard (1804-1863), matematico inglese; studiando la risoluzione delle equazioni algebriche stabilì la possibilità di eliminare da una equazione di grado n i termini di grado x^{n-1} , x^{n-2} , x^{n-3} nelle *Mathematical researches*, London, Bristol, 1832-35.

Le mie occupazioni non mi hanno ancora permesso di mettere in ordine i tagli lasciati dal povero Galli e di preparare il lavoro pel seguito onde non posso ancora approfittare dell'esibizione del vostro scolare.

Non avendomi voi più scritto a proposito del giovine vostro scolare che desiderava d'esser raccomandato ai Professori dell'Università di Torino, suppongo che avrà fatto senza delle raccomandazioni richieste; per parte mia farò come desiderate.

Spero di vedervi nelle prossime vacanze di Natale, che le vostre visite mi sono sempre care. Amate come fa di voi

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 7 Dic 1852

Al Sig. Prof. // Enrico Betti // a Pistoja

13.

Amico carissimo

Ho scritto al Prof. Plana²³⁹ per raccomandargli il vostro predecessore, e spero che gli gioverà.

Nella stessa lettera ho partecipato anche al medesimo la notizia che mi date dei vostri tentativi sulla risoluzione delle equazioni di quinto grado per mezzo delle funzioni, e che spero avranno buon successo dopo i saggi che già avete fatto. Sarà un nuovo vantaggio che potremo trarre dall'introduzione delle funzioni ellittiche nell'analisi, e voi avrete tutto l'onore di quest'importante applicazione.

Mi sono anch'io determinato ad introdurre nella Lezione sul movimento di rotazione di un corpo l'uso delle funzioni $\Theta(u)$, $H(u)$ per rappresentare la posizione del corpo nello spazio approfittando dell'esempio di Jacobi, e vi sono riuscito senza allungar troppo la Lezione.

²³⁹ Giovanni Plana (1781-1864), matematico e astronomo, all'epoca professore di calcolo a Torino.

Mi spiace che il desiderio di dar termine quanto prima alle vostre ricerche per la determinazione effettiva dell'equazione di 5to grado a cui si potrà ridurre l'equazione generale dello stesso grado mi privi del piacere di vedervi in queste vacanze, e conversare con voi, ma il motivo è tanto plausibile che non posso che approvarlo. Appena avrete ottenuto un risultato datemene parte perché molto mi interesse in questa vostra scoperta.

Intanto vi saluto caramente,

Il vostro aff.mo

Mossotti

Pisa li 2 Febbrajo 1853

14.

Amico carissimo

Il Prof. Plana ha tardato un poco a rispondermi ~~ma mi~~, per essere stato tormentato da dolori di corpo, ma mi dice a proposito del Corsini “sono disposto a fare quanto da me dipende per servire al sig. Paolo Corsini, ma io ignoro dove esso sia se in Torino od in Genova. Fategli sapere la mia intenzione di secondare la sua dimanda.”

Scrivetegli dunque, al sig. Corsini e consigliatelo se è in Torino a vedere il Plana, od almeno a mettersi in comunicazione ~~con lui~~ se è in Genova.

Vi saluto di fretta

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 23 Feb. 1853

15.

Amico carissimo

~~Ho visto~~ Anzi che riconoscere dalla lentezza nel procedere nelle vostre ricerche intorno alla risoluzione delle equazioni trovo che camminate a passi assai rapidi considerate le difficoltà della materia. La determinazione delle trascendenti ellittiche o ultra ellittiche colle quali avete trovato che si può determinare le radici delle equazioni, almeno per mezzo di tavole, non è forse ciò che direttamente addimanda l'Analisi, ma, oltre al somministrare un mezzo diretto di trovare le radici numericamente, può essere assai giovevole anche analiticamente pel ravvicinamento che si può fare delle proprietà delle une con quelle delle altre, e facilitare la soluzione di varii problemi ~~risguardanti~~ dipendenti dalle proprietà d'un equazione algebrica che sia necessario di discutere. Mi congratulo quindi dei progressi che avete fatto e l'aver scoperto l'errore da cui è affetta la pretesa dimostrazione del Ruffini²⁴⁰.

Avete ragione di non trovarvi contento della presente vostra situazione, e penso che vacando qualche posto in questa università non vi si farà il torto di non conferirvela come lo meritate. Non credo che il Doveri sia stato fin'ora proposto per Direttore dello Stabilimento Tecnico di Livorno. La proposta del Gonfaloniere di quella città cadde sopra un certo Padre Barnabita per nome del Pozzo, ma questi essendosi pregiudicato colla pubblicazione d'un opuscolo sciocco e pieno di spropositi non sarà forse accettato, e non so ancora se il Doveri sia riuscito a farsi proporre in sua vece. Farò delle indagini al proposito e sapendo qualche cosa ve ne terrò avvertito.

Continuate a darmi vostre notizie che sempre mi giungono grate ed aumentano la mia ammirazione pei bei risultati che andate trovando, ed amate

Il vostro aff.mo.

O.F.Mossotti

Pisa li 18 Giugno 1853

²⁴⁰ Il 17 giugno Betti scriveva "Ho notato con mia sorpresa che il Ruffini [Paolo Ruffini (-1822), autore della prima dimostrazione di impossibilità di risoluzione per radicali delle equazioni di grado superiore al quarto] asserisce impossibile l'ottenere per qualunque espressione trascendente esatta il valore di una qualsivoglia radice di una equazione generale di grado > 4 . Ho veduto la ingegnosa dimostrazione che Egli ha costruita per sostenere questa asserzione. A primo aspetto par convincente: ma io credo di aver trovato l'errore."

16.

Carissimo Betti

Ho avuto le vostre due lettere nella seconda delle quali mi indicavate a portarmi a Firenze per dare occasione di farvi meglio conoscere dal ministro col mezzo di miei amici.

Questo scopo lo posso facilmente ottenere anche da qui ed ho scritto già due lettere a persone autorevoli pregandole di esporre a S.Ecc. la loro e la mia opinione a vostro riguardo, e spero che ciò sarà fatto nel modo che si deve.

Forse il Ministro ha già preso qualche impegno, ma in ogni caso le informazioni che gli perverranno in questi giorni credo che influiranno a rendervi alla prima scelta di qualche rilievo, ciò che nella mia convinzione è pura giustizia.

Mi spiace che la mia assenza da Pisa m'abbia privato del piacere di vedere il Prof. Chelini²⁴¹ che da tempo non ho più veduto.

Termino in fretta poiché temo di non arrivare in tempo ad impostare questa lettera. Vi do un abbraccio di cuore

Il vostro aff.mo

O,F.Mossotti

Crespina li 24 Ottobre 1853

17.

Amico carissimo

Ho saputo che il Ministro d'Istruzione pubblica è già impegnato per far nominare al posto del liceo di Firenze il Prof. Ferucci Antonio²⁴². In questo caso resterebbe vacante la cattedra di Geometria analitica al Liceo Militare. Questa cattedra è meglio contribuita ma dà più lavoro a fare. Se vi piace

²⁴¹ Domenico Chelini (1802-1878), padre scolopio e all'epoca professore all'università di Bologna.

²⁴² Traduttore del *Trattato di trigonometria* di Serret

di trasferirvi a Firenze e vi conviene la suddetta cattedra scrivetmene subito che pregherò il Conte Seristori²⁴³ a tenervi presente, e fare la proposizione in vostro favore.

Spero che presentandosi l'occasione nel seguito di qualche altra promozione il Ministro d'I.P. sarà abbastanza prevenuto in vostro favore.

Sabato mattina ritornerò a Pisa per restarvi. Frattanto vi saluto caramente.

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Crespina il 1 Novembre 1853

Al Chiariss Sig // Il Prof Enrico Betti

18.

Amico carissimo

Da quanto pare il Ministro d'Istruzione pubblica deve già essere prevenuto a favore del Prof Ferucci Antonio che vorrebbe passare dal Liceo militare a quello di Firenze. In questo caso resterebbe vacante il posto di Geometria analitica nel Liceo militare che è contribuito con una pensione maggiore ma che esige più lavoro. Se il passaggio del Ferucci avrà luogo ed a voi conviene si andare al suo posto fatemelo sapere che procurerò d'informare a tempo il Conte Seristori a favor vostro.

Vi ho già scritto queste cose jeri, ma col timore che quella lettera non possa pervenirvi ve le ripeto oggi.

State sano e datemi vostre nuove

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Crespina li 2 Novembre 1853

Al Chiariss Sig // Il Sig Prof Enrico Betti

²⁴³ Luigi Serristori (1793-1857), uomo politico toscano.

19.

Carissimo Betti

Martedì, giorno onomastico, ho visto sua Altezza e gli ho parlato di voi: anche sua Ecc. il Sig Ministro ha nelle mani una mia lettera scritta ad uno dei miei amici in cui ho espresso apertamente la mia opinione. Se la vostra traslocazione non presenta maggiori ostacoli vorrei sperare che in quanto al merito voi sarete scelto.

Sarò ben contento se riuscirete nel vostro desiderio d'aver contribuito a rendervi quella giustizia che meritate.

Aspetteremo l'esito

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 17 Nov. 1853

20.

Amico carissimo

Ho ritardato qualche giorno a rispondervi nella speranza che giungesse a questa Biblioteca, come il Prof Ferucci m'aveva annunciato, la Memoria del Sig Ing Brighenti²⁴⁴ e della quale m'avevate scritto.

In realtà secondo mi dite il detto Signore non avrebbe sufficientemente considerato la vostra soluzione, ciò che non mi fa meraviglia essendo distratto da occupazioni pratiche, e meno dedito a studii teorici. Una risposta fatta in termini rispettosi ma convincente potreste sicuramente farla, per esempio nel Giornale di Tortolini, se credete che valga la pena.

²⁴⁴ Maurizio Brighenti (1793-1871), ingegnere idraulico di origini riminesi. Betti scrive a Mossotti il 7 maggio di aver ricevuto una memoria relativa al suo primo articolo a stampa, nella quale "Egli dice che la mia soluzione non è altro che un caso particolare di quella del Bidone" [Giorgio Bidone (1781-1839)]; dopo aver mostrato come l'accusa sia falsa, aggiunge "A me parrebbe necessario di rispondere pubblicamente a questa critica, usando nel linguaggio quei riguardi dovuti al merito del celebre Idraulico. Vorrei sentire la sua opinione in proposito."; Betti non diede seguito all'intento. La memoria è [Brighenti 1854].

La Memoria del Prof Bellavitis²⁴⁵ di cui mi parlate non la conosco; nella nostra Biblioteca vi sono gli Atti dell'Istituto Lombardo ma non del Veneto.

Scriverò allo Stampatore Baracchi per sapere se vi è disponibile un esemplare del taglio 16, credo che sì, ed in tal caso ve lo farò sapere onde possiate presentarvi alla detta Stamperia e farvelo dare.

Fate i saluti da parte mia al nominato Professore, e ricevete quelli che faccio a voi stesso di cui sono

Aff.mo ed obb Amico

O.F.Mossotti

Pisa li 17 Maggio 1854

Al Chiariss Sig // Il Sig Prof Enrico Betti // Firenze

21.

Amico carissimo

Ho avuto la Memoria del Sig Brighenti relativa al vostro lavoro sull'efflusso dei liquidi per una piccola apertura.

Come aveva sospettato il detto Signore non ha avuto il tempo opportuno per considerarla bastantemente.

Dal principio del n.5 si vede che egli ha supposto che il fondo del vaso fosse costituito da un piano orizzontale, e da due laterali verticali od inclinati all'orizzonte, ~~e non~~ altrimenti le deduzioni che ne trae non avrebbero fondamento. Voi invece supponete indefinito il vaso dalle parti laterali.

Nell'articolo 9 non ha posto mente che nel vostro caso la contrazione della vena si fa in due sole direzioni parallele, e non tutto all'intorno del foro per cui è regolare che la contrazione sia minore di quella trovata con fori contornati dal Bidone ed altri nei quali il concorso di filetti era in tutti gli azzimut.

²⁴⁵ Giusto Bellavitis (1893-1880), dal 1845 professore all'Università di Padova; la memoria richiesta da Betti è [Bellavitis 1846]; su Bellavitis [Freguglia 2013].

Se rispondete fatelo con calma e rispetto facendo soltanto notare l'interpretazioni diverse che ha dato alle ipotesi del caso che contemplaste.

Lo Stampatore mi ha risposto che ha qualche esemplare superfluo del foglio 16mo delle mie Lezioni di Meccanica per cui se volete avere la bontà di presentarvi ad esso che sta sulla Piazza S. Biagio dietro Mercato Novo, ve lo darà chiedendolo a mio nome. Salutate nel darglielo, da parte mia il Prof Novi²⁴⁶.

Ieri il D. Simonelli²⁴⁷ mi mostrò una vostra lettera in cui gli partecipavate un lavoro del Sig Vincent²⁴⁸ analogo al suo sulla riduzione degli angoli d'un triangolo sferico a quello della corda. Le formule fondamentali da cui è partito il Simonelli sono conosciute da molto tempo, ma non so se l'applicazione che egli ne ha fatto sia già stata compresa nella Memoria del Sig Vicent, ed io non ho il Giornale di Terquem²⁴⁹ per verificarlo. Ho scritto al Prof Tortolini che nel caso che il Simonelli fosse stato prevenuto sospenda la pubblicazione del lavoro Simonelli.

State sano e continuate a ricambiare l'amicizia che vi nutro

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 29 Maggio 1854

22.

Pisa li 9 Aprile 1855

Amico carissimo

Rispondo un po' tardi alla lettera che mi avete favorito per darmi parte di un risultato nuovo a cui siete pervenuto sulla teoria delle equazioni, ed approfitto delle presenti vacanze per farlo.

²⁴⁶ Giovanni Novi (1827-1866), carissimo amico di Betti e suo collega prima come professore di liceo a Firenze poi, dal 1859, sulla cattedra di algebra lasciata da Betti per passare a quella di analisi.

²⁴⁷ Raniero Simonelli (1830-1911), dopo la laurea in matematiche applicate a Pisa divenne architetto; la memoria è [Simonelli 1854].

²⁴⁸ A.J.H. Vincent, [Vincent 1842].

²⁴⁹ Il matematico francese Oly Terquem (1782-1862) aveva iniziato la pubblicazione dei *Nouvelles Annales de Mathématiques* nel 1842.

Il problema che vi siete proposto ed avete risolto dividendolo in due altri parmi invero che sia un gran passo verso la risoluzione di quelle equazioni che ammettono una soluzione algebrica.

Non potrei giudicare, con un sicuro e distinto colpo d'occhio della mente, del valore e della difficoltà vinta in tale ricerca che, appartenendo ad un ramo d'analisi in cui non ebbi mai occasione di esercitarmi e penetrare molto addentro esigerebbe per ponderarla da parte mia uno studio fatto con più agio, ed ora sono molto occupato in altre cose. Non posso però a meno di animarvi a proseguire questi vostri studi lavori che già vi hanno procurato molta fama, ed andranno sempre più ingrandendola.

La vostra Memoria sulla teorica delle sostituzioni²⁵⁰ data sul Giornale del Tortolini è molto più chiara ed ordinata della prima, e permettetemi di esprimervi il mio desiderio che mettiatene sempre più attenzione nell'ordinare le vostre pubblicazioni ad imitazione di quelle dell'Eulero, perché quantunque quest'ultimo lavoro sia già d'un'esposizione regolare e nitida è forse ancor suscettibile di maggior lucidità. La forma conta assai per far gustare alla pluralità dei lettori le nuove scoperte, ed a far sì che divengano conosciute e generalmente diffuse-

Vi ringrazio della notizia che mi avete dato dei lavori del Dienger²⁵¹ sulla teoria dei corpi elastici, e gradirò assai che mi comunichiate un'idea di questo lavoro quando la loro pubblicazione sarà completata coll'applicazioni alla teoria della luce. Se è riuscito bene, sarebbe il primo lavoro di questo genere uscito da scrittori tedeschi, i quali non sembrano fin'ora ben imbevuti dei principii spettanti alle azioni molecolari della materia.

Vi vedrei anch'io con molto piacere, perché sarà bene circa un anno che non ci siamo incontrati.

Vado ordinariamente di rado a Firenze, e quest'anno ancor meno per causa di alcuni incommodi

²⁵⁰ La memoria è [Betti 1855]. L'11 aprile Betti scrive a Mossotti "Ho comunicato questa soluzione [determinare la più generale funzione algebrica di più quantità che può soddisfare una equazione di grado potenza di un numero primo, i coefficienti della quale sono funzioni razionali di quelle quantità] a Sylvester che conobbi a Firenze nel Settembre, e con lui ebbi il piacere e il vantaggio di conversare moltissimo per 10 o 12 giorni. Egli volle leggere insieme con me una buona parte della mia Memoria sulla risoluzione algebrica delle equazioni, e trovava quella teorica molto interessante, e mi consigliava a pubblicare delle Note per ischiarir di più vari punti, e a seguitare delle ricerche in quella direzione augurandomene bene."; la lettera è di grande importanza perché prosegue preannunciando il futuro spostamento degli interessi di ricerca di Betti: "Mi parlò molto della sua teorica degli'invarianti e dei covarianti: è pieno di vedute originali in questi rami più vivi dell'Analisi. Pare che si possa sperare aiutandosi delle proprietà degli'invarianti di penetrare più avanti nella cognizione degli'irrazionali algebrici.".

²⁵¹ Joseph Dienger (1818-1894), [Dienger 1854].

di salute, che mi renderebbero meno agevole lo star fuori di casa, e non riuscii a procurarmi tal piacere, mi compiaccio però di essere assicurato che mi conserva te la vostra amicizia, come io vi conservo la mia, colla quale passo a dirmi

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Al Chiariss Sig // Il Sig Prof Enrico Betti // Firenze

23.

Amico e collega carissimo

Mi scuserete se prendo la libertà di darvi un disturbo. Il mio domestico mi disse che sabbato, il giorno istesso in cui venni a Firenze, avendo trovato una lettera per me alla Posta, la fece volgere sopra Firenze. Nel lunedì seguente, passando dell'Ufficio di Posta di questa città, dimandai se v'erano lettere per me, e mi fu risposto d no. Forse quella lettera arrivò più tardi e vorrei che mi faceste il piacere di dimandarne conto, ed in caso che vi sia la rivolgeste a Pisa.

Il nostro Collega Lavagna è già stabilito qui in Pisa: lo viddi stamane e sta bene: egli ha intenzione di congiungersi con noi Giovedì per andare a Livorno ad incontrare Tardy nel suo passaggio per detta città.

Dite al Novi che ho visto Vascillo jeri sera, il quale non ha ancora avuto una risposta dallo Scrivese perché questi non l'ha avuta dal Sig Foy.

Ciò ha fatto nascere il sospetto che questo Signore sia indispettito coi Franceschi per due rifiuti ricevuti dai medesimi. Si verificherà questo sospetto procurando un abboccamento diretto ~~con esso~~ e quando non si venisse ad un convenio definitivo con esso si concerterà la cosa per l'appartamento Leoli.

Salutate tutti i nostri amici costì, datemi notizie se ve ne sono e tenetemi sempre pel

Vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 6 Ottobre 1856

24.

Amico carissimo

Ho ricevuto la vostra gradita lettera già da più giorni, e non vi ho subito risposto; essendomi venuta a notizia la disgrazia accadutavi in famiglia²⁵² non voleva toccare la piaga troppo recente, sapendo che le parole consolanti sono poca cosa in questi casi, che bisogna lasciare uno sfogo al dolore, dopo di chè il tempo ammargina la ferita. Spero che quanto ora accennai si verificherà presto in voi, e potrete ritornare tranquillamente alle vostre occupazioni.

Ho visto con piacere il teorema che mi avete comunicato, e come valendovi delle proprietà delle radici immaginarie dell'unità, le avete applicate alle congruenze binomie per ottenere le loro soluzioni immaginarie, e quindi estendere a quelle delle congruenze di grado v , che non ammettono soluzioni intere o di grado inferiore. L'idea è stata semplice ma è molto importante, e sono appunto le cose più semplici che sfuggono agli occhi della mente, come le piccole a quelli del corpo.

Mi compiaccio che continuiate in questi lavori di pura analisi pei quali siete eminentemente fatto, quantunque essendo io più abituato alle applicazioni di questo portentoso strumento ai fenomeni della natura non posso tenervi dietro in tutti i particolari come vorrei mancandomi il tempo ed il gusto di farlo.

Mi congratulo che i vostri guadagni vi porgano il mezzo di fare l'acquisto delle opere e dei giornali più importanti di Matematica²⁵³, ma ben vorrei che tali acquisti vi costassero minor dispendio di tempo, per avere una maggior dose da dare alla vostra fruttuosa applicazione in utilità della scienza.

La pubblicazione della mia Memoria sulla Teoria degli Strumenti ottici²⁵⁴ è un po' cresciuta di mole nel riordinamento dei manoscritti, talché giungerà a 15 o 18 fogli di stampa.

²⁵² La morte della madre di Betti ?

²⁵³ Il 18 dicembre 1856 Betti scrive "Ho lezione tutti i giorni al Liceo, perché ora supplisco anche il Prof. di Geometria Analitica, e poi ho varie lezioni private. Non mi posso lamentare però del guadagno, e nonostante le molte spese avute in famiglia, mi trovo in grado di provvedere a un bisogno che sentiva da tanto tempo, al bisogno di un poco di libreria. Ora ho ordinato tutto il Crelle, che tra il porto e tutto mi costerà 900 Lire, sono abbonato a tutti i principali giornali, cioè Crelle, Liouville, Sylvester, Terquem, Schlomilch e Tortolini, e vo continuamente comprando l'opere più importanti."

In questa settimana la stampa è progredita un po' lentamente, pel motivo che queste stamperie hanno da servire gli Uffici pubblici che impiegano ad ogni nuovo anno nuovi libri con intestazioni stampate.

Augurandovi un buon capo d'anno e desiderandovi che presto l'animo vostro riacquisti quiete e rassegnazione mi dico

Il vostro aff.mo Amico

O.F.Mossotti

Pisa il 1mo Gennajo 1857

25.

Carissimo amico

Avrei risposto alla vostra del 28 Marzo prima d'ora se non fossi stato incomodato da un'infreddatura che mi tenne a letto per tre giorni, e non è ancora finita quantunque ora non abbia più febbre e stia meglio.

Ho ricevuto con piacere la notizia delle semplificazioni che avete fatto al processo da impiegarsi per ottenere le ~~equazioni~~ formole che possono somministrare le radici comuni ad un sistema d'equazioni a più incognite. Io non mi tengo molto al corrente in questa materia e non saprei dirvi se i risultati che mi esponete contengono molto di nuovo, ma non dubito che voi che siete giovane e più attivo avrete visto bene quanto è stato fatto a questo proposito, mi rallegro che possiate arricchire gli Annali del Tortolini di questa vostra nuova produzione.

Da quanto ho potuto traspirare tutto è disposto in vostro favore dal primo sino all'ultimo passo da cui possa dipendere la vostra nomina, e tengo ferma speranza che vi avremo per Collega l'anno venturo. Ciò non ostante è sempre bene che richiamiate l'attenzione pubblica sopra di voi, con qualche altra produzione del merito delle precedenti, come sarebbe quella che mi avete annunciato.

²⁵⁴ La *Nuova Teoria degli strumenti ottici*, apparsa inizialmente nel tomo 4 degli *Annali delle università toscane* nel 1854, venne ristampata nel 1857 a Pisa dalla tipografia Pieraccini.

Non so cosa abbia fatto il Sig Petzaval²⁵⁵ di Vienna rispetto alle teorie ottiche, ma è affatto inverosimile che due autori educati differentemente coincidano in un lavoro di questa latitudine. Un obbiettivo acromatico colla curvatura data dalla mia formola è stato già da tre anni costruito dal Prof Amici²⁵⁶ che ha potuto dare al medesimo, senza nuocere alla sua bontà, un'apertura che eguaglia circa 1/10 della sua lunghezza focale, ciò che supera il rapporto di quelli fatti fin'ora che appena giungono ad 1/15. Per cui anche per questa parte non perderei la priorità.

Pochi anni sono l'Ottico teorico dell'Istituto Politecnico di Vienna era il Sig Prachtl²⁵⁷.

Mio fratello sta meglio e si dispone a partire dopo le feste di Pasqua pel Piemonte; egli vi ringrazia dei saluti inviategli e ve li contraccambia con amore. Ricevete un abbraccio di cuore dal

Vostro aff.mo Amico

O.F.Mossotti

Pisa li 5 Aprile 1857

26.

Amico carissimo

Do questa mia lettera al Sig. Stefano Franceschelli, che ebbi il piacere di conoscere a Buenos Ayres, ove era nel commercio, e che è ora ritornato in Europa; ora viene da Roma per restituirsì al suo nativo paese in Piemonte. Egli si tratterrà alcuni giorni in Firenze, e siccome è affatto nuovo costì gli procuro la vostra conoscenza, acciò abbiate la compiacenza di dirigerlo e farlo conoscere ad alcuno che abbia tempo d'accompagnarlo qualche volta alla visita delle cose principali che adornano cotesta città.

²⁵⁵ Joseph Max Petzval (1807-1891), studioso austriaco che si occupò a lungo di strumenti ottici. Betti scrive, nella lettera citata da Mossotti "Ieri sera mi disse il Prof. Govi che un tedesco, mi pare Petzivel di Vienna, si è occupato della teorica degli strumenti ottici, avendo in vista l'acromatismo, e ha fatto anche costruire un obiettivo acromatico in applicazione della teoria stabilita."

²⁵⁶ Giovanni Battista Amici (1786-1863), direttore dell'osservatorio astronomico a Firenze e costruttore di strumenti ottici di grande importanza.

²⁵⁷ Johann Joseph Prechtel (1788?-1854).

Ieri ho anche avuto una lettera del Prof. del Beccaro²⁵⁸, il quale avendo visto che rimane vacante la cattedra del Prof. Antonio Ferucci, mi invitava a scrivere a voi, acciò lo raccomandaste al Prof. Novi che è Direttore degli Studii del Liceo Militare. Avrei ben piacere che il del Beccaro non avesse un competitore superiore a lui, e che potesse conseguire il suo scopo stabilendosi in Firenze. Spero che anche voi farete il meglio per coadiuvare questo buon giovine.

Rispetto al vostro scopo, da quanto vengo a sapere, arguisco sempre che la cosa finirà in vostro favore. Salutatemi tanto il Donati²⁵⁹ ed il Simonelli, e ricevete i più sinceri saluti dal

Vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 26 Aprile 1857

27.

Carissimo Professore

L'altra sera, scrivendovi in fretta la lettera d'introduzione che diedi al Sig. Franceschelli, ho commesso una sbadataggine, cambiando i nomi, non so in qual modo, tanto del raccomandato quanto della persona a cui deve essere raccomandato. Il giovine Professore che desidera il posto alla Scuola o Liceo Militare è il D. Mabellioni, e la persona a cui l'esito della cosa può essere raccomandato con più successo è il Professor Peri. M'affretto a correggere questi equivoci per non far nascere qualche imbroglio, e scrivo contemporaneamente anche al Prof. Peri, che conosco benissimo avendolo avuto studente al mio corso in questa Università.

Credo però bene che anche voi gli parliate, ed aggiungete le vostre informazioni alle mie.

Trovo un compenso alla mia distrazione avvenutami nel darvi occasione di ripetermi pel

Vostro aff.mo Amico

O.F.Mossotti

²⁵⁸ Tommaso del Beccaro, professore dal 1859 al liceo di Firenze come successore di Govi.

²⁵⁹ Giovanni Battista Donati (1826-1873), allievo di Mossotti e caro amico di Betti; astronomo a Firenze, dal 1859 sostituì Amici alla direzione dell'Osservatorio.

Pisa li 29 Aprile 1857

28.

Carissimo Amico e prof. Stimatissimo

Vi ringrazio della premura che vi siete dato di prestar direzione e compagnia al Sig. Franceschelli che vi avevo raccomandato, e delle informazioni che mi avete partecipato circa alla cattedra del Liceo Militare, che vi aveva dimandato.

Col massimo piacere ho visto il progetto che a suggerimento del Brioschi, egli voi e Genocchi²⁶⁰ avete fatto per dar maggior vita al Giornale del Tortolini, impegnandovi a favorirgli gli estratti delle cose più notevoli che si anderanno pubblicando all'estero sulla materia.

Al Tortolini non poteva presentarsi occasione migliore di questa per dar credito ed interesse al suo Giornale, stante al grande abilità dei suoi collaboratori.

Per me questo Giornale sarà di grande aiuto per conoscere le cose principali che si fanno in Germania, dalle quali sono poco informato, per difetto della lingua.

Da parte mia sono ben contento di pubblicare in esso le poche cose che vado facendo, ed appena sarà in ordine la Memoria sugli Stromenti Ottici, ve ne manderò una copia, corretta dagli errori di stampa, acciò possa essere ristampata meglio. Anche il Prof. Matteucci mi ha prevenuto che vorrebbe metterla nel Nuovo Cimento, ma sarebbe molto più adattata nel vostro Giornale.

Già 13 fogli sono stampati, e ora ne amicheranno ancor tre, oltre un quarto foglio che conterrà la bella applicazione numerica fatta dal Forti.

Vedrò con interesse i vostri lavori sulle radici comuni delle equazioni simultanee, poichè trovo sempre interessante quanto pubblicate. Continuate a distinguervi, e fate tanti saluti anche a Donati ed al Simonelli, e colla speranza d'avervi presto qui fra noi, vi dò intanto un abbraccio di cuore da

Vostro aff.mo

O.F.Mossotti

²⁶⁰ Angelo Genocchi (1817-1889), dal 1859 professore all'università di Torino.

Pisa li 6 Maggio 1857

29.

Amico carissimo

Ho ricevuto le vostre due lettere nella prima delle quali mi comunicaste l'accettazione fatta da parte del Prof. Tortolini del progetto della nuova compilazione del Giornale di Matematiche, e nella seconda mi date parte d'un colloquio tra il Prof. Matteucci ed il Prof. Toscani.

Non è strano che sia corsa una cosa come quella che il Toscani riferì al Matteucci, ed è tal cosa che passando dall'uno all'altro può anche aver acquistato incremento. Dal poco che so posso arguire che essa è destituita di fondamento ed è a mia notizia qualche dato che mi fa credere che il Ministero non abbia adottato tale opinione, che forse è stata maliziosamente messa in campo per vedere se faceva breccia.

Mi congratulo dei vostri lavori di cui m'avete fatto un cenno. Dalla breve esposizione di esse non ho potuto che farmi un'idea in mente della loro essenza, ed aspetterò a quando saranno sviluppate a formarmene un'idea più compiuta.

Sono già passati sei mesi da che il prof. Matteucci mi fece istanza di dargli il lavoro sugli Stromenti ottici, di cui la stampa è ora prossima al compimento, e si è fatto promettere che glielo darei pel Nuovo Cimento, tosto che fosse stampata negli Annali. La pubblicazione nel Cimento durerà circa otto mesi, poichè non se ne pubblica che un foglio per fascicolo, e la mia Memoria è di circa 18 fogli in quarto di 8 pagine, ma di caratteri grandi e spaziosi per cui potranno essere compressi in 9 o 10 fogli di quelli del Cimento.

La lunghezza di un tal lavoro può anche divenire una difficoltà per inserirlo nel Giornale che vi proponete di pubblicare. Il Sig. Liouville²⁶¹ ha preso l'espedito di mettere nel suo Giornale in

²⁶¹ Joseph Liouville (1809-1882), matematico francese editore dal 1836 del *Journal de Mathématiques pures et appliquées*.

caratteri minuti le cose già pubblicate in altre collezioni; ma di ciò parleremo con comodo alla prima occasione.

Salutate il D. Donati e dategli che ho mandato subito al Prof. Matteucci l'articolo che ha scritto pel Nuovo Cimento²⁶², nel quale articolo erano contenute delle osservazioni importanti sulle comete ultimamente vedute.

Spero di vedere il D. Simonelli in quegli giorni in cui andiamo ad avere la Corte per noi. Io mi tratterò in Pisa il prossimo Luglio, per eseguire una commissione. Spero quindi che avrò il piacere di vedervi, come mi annunciate prima che parta.

Frattanto ripetendovi i miei amichevoli saluti e pregandovi di farne a mio nome anche al Prof. Novi, mi raffermo pel

Vostro aff.mo Amico

O.F.Mossotti

Pisa li 13 Giugno 1857

30.

Amico carissimo

Si era parlato fra noi che probabilmente sarei venuto per sabato a Firenze; ora vedo che non posso farlo. Forse ci verrò Domenica sera ma non ne sono certo. Sono sempre impegnato in quel mio lavoro sulle comete che progredisce lentamente con questo caldo che lascia poca attività di mente e voglia di lavorare.

Vi scrissi queste due linee acciò non vedendomi non v'incomodate a cercarmi in vano. Colla speranza però ancora di potervi vedere, vi do frattanto un abbraccio di cuore

Il vostro aff.mo

Mossotti

Pisa li 31 Luglio 1857

²⁶² Potrebbe trattarsi di [Donati 1855].

31.

Amico carissimo

Vi mando due linee per congedarmi e darvi il mio indirizzo, perché nell'andare in Svizzera non mi fermerò punto a Novara. Se vi occorrerà di scrivermi mandatemi le lettere coll'indirizzo

Lucerna

Hausen per Albisbrun (?)

Svizzera

sino alla prima settimana di Settembre.

La visita che ho fatto Martedì al Ministro riuscì affatto infruttuosa.

Egli mi ricevette stando presente il Segretario Meini, per cui temendo di peggiorare la cosa me ne stetti zitto ed essi parlarono di tutt'altro.

Ho comunicato l'evento al Bisset (?) ed io non potrò più giovargli se non nel caso che si dimandassero informazioni all'Università

State sano che ve lo augura

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 10 Agosto 1857

32.

Amico e Collega carissimo

Ho provato gran giovamento nella mia salute colla mia dimora ai Casini dell'Ardenza, e ripartirò quest'oggi per rimanervi ancora una settimana, poi ritornerò definitivamente a Pisa o per meglio dire, mi tratterrò due o tre giorni in Pisa, per poi partire pel Piemonte.

Mi era passato di recente di cercar il permesso sovrano per assentarmi, e come passando per la trafila del Provveditore la cosa andrebbe in lungo, per maggiore sollecitudine ho fatto direttamente

una petizione al Sig. Ministro, che vi mando pregando voi di stesso a presentarla al Sig. Segretario Meini, che così avrete occasione anche di sentire se vi sono novità intorno alle nostre cose. ~~Pregate~~ e Salutate a nome mio il Sig. Segretario, e pregatelo a voler sollecitare la spedizione del permesso acciò abbia anche il tempo di far fare il passaporto, per ottenere il quale è necessario che presenti il permesso ottenuto. Quando avrete ottenuto il permesso mandatemelo subito a Pisa dirigendolo al Prof. Botto ~~onde dall'~~ per presentarlo a questo ufficio dei Passaporti e quindi avere la polizia che rimanderò costì pregandovi ~~a farmi~~ di nuovo a portarla alla Segreteria degli Affari Esterni onde mi sia poi dato il passaporto m'invierete a Pisa, indicandomi la spesa che avrete fatto onde ve la bonifichi.

Mi scuserete tutti questi disturbi, che non esito a darvi sapendo l'amore che avete per me.

Ho scritto l'Appendice alla mia Memoria sugli Stromenti ottici relativa al desiderio mostrato dal Prof. Cattaneo²⁶³: procurerò di farne una copia corretta da mettersi nei vostri Annali, ma che desidererei che il Cattaneo la leggesse avanti.

Ricevete i miei cordiali saluti, e se vedete il D. Donati dategli che risponderò alle sue lettere quanto prima, e che frattanto mi congratulo del bel lavoro che ha fatto sulla cometa ora in osservazione, e salutatelo

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 25 Luglio 1858

33.

Amico e Collega carissimo

Ho mandato jeri al Prof. Tortolini lo scritto che intenderei poi di aggiungere come Appendice alla mia Teoria degli Stromenti ottici, dimettendo il pensiero di comunicarla prima al Prof. Cattaneo, per

²⁶³ Francesco Cattaneo (1811-1873), professore di Meccanica Razionale dal 1859 all'Università di Pavia e Direttore della Facoltà di Scienze; scrisse [Cattaneo 1858].

non far tardi per la stampa, la Nota essendo piuttosto lunga, e contenendo tre figure che sarebbe bene fossero incise in legno ed inserite nel testo. Questo lavoro che aveva ideato in pochi giorni mi trasse tanto in lungo per la sua compilazione che ho perso i giorni più propri da passare in campagna. Domani conterei di partire ma pare che tutto congiuri per impedirmelo: il tempo si mette al brutto per tentare un viaggio di mare, e tardando a decidermi non so se troverò posto nel corriere. Prima di partire vi devo ringraziare dei disturbi che avete vi siete dato per farmi spedire il passaporto, e riconoscermi debitore di cinque paoli e mezzo, che vi restituirò al primo incontro. Io starò in Torino o nelle sue vicinanze sino alla metà di settembre, e potete dirigermi le vostre lettere sempre a Torino. Dalla metà di settembre in poi sarò in Novara o nel novarese attendendo una vostra lettera che mi annunci il giorno del vostro passaggio per Novara per trovarmici anch'io, perché suppongo che non mancherete alla promessa che voi ed il Prof. Brioschi m'avete fatta di vedersi colà.

Salutatemi il Dott. Donati, e se ha qualche altra novità a darmi circa alla sua cometa, fate che me la dia che sempre prendo molto interesse ai suoi lavori.

La mia salute si regge anco bene malgrado le occupazioni in giudiziosamente impostemi: spero che acquisterò molto col cambiar aria, e colle distrazioni del viaggio. State sano e volgiate bene al

Vostro aff.mo Amico

O.F.Mossotti

Pisa li 19 Agosto 1858

p.s. Torino via di Dora Grossa Casa Moliny

ovvero

Novara via del Palazzo Civico Casa Rovida

34.

Amico e Collega carissimo

So che avete sempre un ottima compagnia a desinare, ma qualche volta è bene che facciate il sacrificio e concediate la vostra agli amici. Vorrei che dimani vi risolveste a venire da me: vi sarà la Signora Regnoli la quale è in procinto di ritornare a Firenze ed avrei piacere di passare un giorno assieme.

Colla speranza di vedervi vi saluto

Il vostro aff.mo

Mossotti

Mercoledì sera 14 Marzo Si desina al solito alle cinque pom.

35.

Carissimo Betti

Era un po' sorpreso come non ricevessi vostre notizie, e già sospettava male che m'aveste dimenticato. La vostra lettera ricevuta da due giorni distrusse questa mia apprensiva, e mi ha fatto piacere mettendomi al fatto delle cose che erano passate fra voi, alcune delle quali m'erano già note per mezzo dei giornali.

Qualche giorno dopo la vostra partenza dalla Toscana ricevetti la risposta del Ministro²⁶⁴ alla mia lettera, egli si mostrò molto soddisfatto di quanto gli aveva scritto e mi chiese che gli palesassi quali sarebbero le cattedre che proporrei pei studi superiori in Matematiche.

Gli mandai la seguente nota:

Complementi di Calcolo Integrale

Complementi di Meccanica razionale

Analisi superiore

Geometria superiore

Astronomia e Geodesia

²⁶⁴ Marco Tabarrini (1818-1898) direttore generale della pubblica istruzione nel governo provvisorio toscano dal febbraio 1861.

Meccanica celeste

Teorie matematiche dell'Ottica e dell'Acustica

Teorie matematiche del Calore dell'Elettricità e del Magnetismo

Poi suggerii che fosse eretto un Gabinetto di Fisica presieduto da un abile e valente sperimentatore, sotto la direzione del quale imparassero ad eseguire esperimenti di misura sui varj soggetti della Fisica i giovani che vogliono dedicarsi al perfezionamento di questa scienza.

In questo frattempo giunse qui un invito Ministeriale col quale le Università erano chiamate ciascuna a fare le loro osservazioni sui vari modi di migliorare gli Studj delle varie Facoltà: per la nostra Facoltà di Matematiche feci la proposizione delle cattedre suddette, che il Collegio approvò e che sarà trasmessa, se già non lo è stata, al Ministro.

Il Donati dovette ritornare una seconda volta a Firenze senza gli stromenti perché il Provveditore, non so per qual motivo od influenza cangiò d'avviso, e credette di dover appellare a cotesto Ministero. La proposizione fatta d'una cattedra d'Astronomia nell'Università somministra forse un nuovo argomento per appoggiare la dimanda che rimanessero qui. Siccome io penso che la nuova organizzazione degli studi non potrà mettersi in esecuzione tanto presto, e che prima che si abbia in ordine un locale per situare questi stromenti non correranno meno di due anni, si avrebbe potuto in questo intervallo di tempo cederli all'Osservatorio di Firenze, e frattanto commetterne dei nuovi più grandiosi per questo Osservatorio.

Intenderei se la stagione sarà buona di recarmi costì nelle prossime vacanze di Pasqua, e se la Commissione di cui fate parte non sarà ancor sciolta avrò il piacere di trattenermi con voi e potessimo ritornare in Toscana assieme.

Salutate per me Plana, Tardy, Genocchi, Gherardi²⁶⁵, Ruschi²⁶⁶, Larino (?) ecc e datemi notizie di voi e di ciò che si fa

Il vostro aff.mo

²⁶⁵ Silvestro Gherardi (1802-1879), fisico e storico della scienza, professore all'università di Torino.

²⁶⁶ Presumibilmente Rinaldo Ruschi (1817-1891)

O.F.Mossotti

Pisa li 14 Marzo 1861

36.

Pisa li 24 Marzo 1861

Amico carissimo

Rispondo immantinente alla vostra carissima del 21. La mia prima intenzione era di venire costì per la settimana santa, ma riflettendo poi, che probabilmente il Parlamento si riposerà in queste prossime feste, e vedendo che nei giorni passati il tempo era burrascoso e freddo cangiai consiglio e presi il partito di partire subito dopo le feste; e non saprei ancora precisarvi il giorno. Procurerò d'anticiparmi perché desidererei bene di trovarmi con voi, Brioschi, Tardy e avanti di partire ve ne darò avviso.

Il nuovo Ministro²⁶⁷ viene dalla Scuola Politecnica di Zurigo. Forse una scuola Tecnica non gli dispiacerà: se ciò fosse sarebbe inutile di organizzare le Università in modo da far degli Ingegneri dopo il grado di Dottore, e le Università sarebbero limitate a formare soltanto de scienziati Fisico – Matematici. Dopo aver pensato su queste cose sono, da alcuni giorni, venuto nell'opinione che questa fretta d'organizzare gli studj è inopportuna. Che rimanendo in uno stato provvisorio per uno o due anni, l'Italia non morirà, e che l'organizzazione degli Studj è cosa che va fatta con calma, ponderazione e pratica d'insegnamento. Tutti i Ministri di questo ramo, avuti fin'ora, hanno tutti fatto un fiasco: si è disorganizzato e non si è organizzato nulla. Ciò prova che è una materia assai difficile a sistemarsi.

Nelle occasioni che mi presenteranno non mancherò d'insistere sulla convinzione che vi siano in Italia uno stabilimento o due dove le scienze Fisico – Matematiche siano insegnate nel modo più completo e generale, ma temo che in quanto alla istruzione degli Ingegneri prevalerà il partito che

²⁶⁷ Francesco de Sanctis (1817-1883), scrittore e filosofo, fu primo ministro della Pubblica istruzione nell'Italia unita nel gabinetto Cavour; era stato professore di letteratura italiana a Zurigo dal 1856 al 1860.

vorrà escludere le teorie più elevate. Ma sono cose, come dissi, che vanno discusse con ponderazione e col tempo.

L'affare urgente a cui ora deve dar opera il Governo è la formazione dell'Esercito e della Marina, in quanto all'Istruzione si può soprassedere senza pericolo dell'Italia e pensarci seriamente dopo.

Salutatemi tanto Tardy, Genocchi, Brioschi quando lo vedrete, e ricevete un abbraccio di cuore dal

Vostro aff.mo Amico

O.F.Mossotti

Scusate se senza avvedermene ho scritto su un foglio in cui già stavano scritte delle righe [cancellate], ma non ho tempo di rifare la lettera

O.F.M.

37.

Amico carissimo

Non vi ho ancora scritto aspettando sempre di potervi dare qualche notizia relativa al Prof. Peri.

Finalmente ho avuto mezzo di parlare col Capo di Sezione di Gabinetto del Ministero di Guerra, e l'ho trovato disposto a proporre la nomina del medesimo come Professore del Collegio Militare d'Asti, e se un tal posto gli potesse convenire bisognerebbe che ne facesse la dimanda quanto prima.

In generale il detto Capo Sezione Sig. Cav. Cagnino si mostrò propenso a conservare in qualche impiego il nostro Peri se lo desidera, essendosi formato una buona opinione di esso. Qualora poi il Peri fosse decisamente risoluto a passare in un impiego del Ministero d'Istruzione pubblica di già fatte dal Prof. Villare, e le poche da me aggiunte pare siano state ben accolte, ed io prima di lasciar Torino la rinnoverò al Segretario Sella²⁶⁸. Fate vedere quest'articolo di lettera al Prof. Paedorotti (?), o se potete direttamente al Peri acciò possa regolarsi sulla sua dimanda.

²⁶⁸ Quintino Sella (1827-1884), scienziato e professore a Torino, venne nominato nell'aprile 1861 Segretario generale per l'Istruzione pubblica.

Io intendo di lasciar Torino sabbato prossimo; mi fermerò la successiva Domenica in Novara, e colla prima buona occasione partirò da Genova per Livorno.

Ho avuto lettera dalla Sig.ra Paolina nella quale mi diceva di non aver avuto notizie di me dopo la mia partenza né direttamente né per mezzo vostro, le ho subito risposto: ma il fatto sta, che appena giunto in Torino scrissi al Donati incaricandolo di mostrar la mia lettera anche alla Sig.ra Paolina. Disgraziatamente il povero Donati cadde malato e non poté eseguire la mia commissione. Il Donati riceverà presto la croce di cavaliere.

La mia salute si è sostenuta in questi giorni piuttosto bene: e non mi trovo che leggermente incomodato da una infreddatura che cominciò al mio arrivo qui, e non mi ha più lasciato.

Spero che voi starete bene, e cogli auguri che questa mia speranza sia verificata passo a dirmi

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Torino li 8 Maggio 1861

38.

Amico carissimo

Stamane venne a visitarmi il prof. Duranti, e mi fece noto che costì si attende la lettera che vi avevo promesso per annunciarvi il giorno della mia partenza. Non mi sono ancora completamente deciso, ma se Domenica fosse buon tempo m'imbarcherei per Genova; se no il primo giorno dopo, che il mare fosse tranquillo. Spiacemi che Domenica essendo la vigilia della vostra partenza da costì sarà incomodo per la Sig.ra Paolina il lasciar la casa, e perderò probabilmente il piacere di vederla: ma in ciò sono reso così svogliato dal caldo che non mi riesce di mettere la mia casa in ordine presto come vorrei.

La Signora Pacinotti è a Caloria già da diversi giorni, ma il Prof.²⁶⁹ è ancora qui avendo due dei suoi figli che non hanno ancora dato esami nel Ginnasio. Da quanto ho inteso oggi o dimani saranno esaminati e partiranno subito col Padre per raggiungere il resto della famiglia.

Il Prof. Duranti²⁷⁰ mi fece anche un cenno che forse ritarderete di qualche giorno oltre Lunedì la vostra partenza da Antignano; in tal caso avrei il piacere di vedervi tutti, e di desinare con voi in casa Uzielli²⁷¹.

M'accompagnerete a bordo, ma temo che mi toccherà qualche vaporaccio piuttosto sudicio, che tali sono quasi tutti i vapori che fanno il servizio postale italiano.

Con tanti saluti per quei di casa e per tutti gli altri amici che formavano la nostra società passo dirmi

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 9 Agosto 1861

39.

Amico carissimo

Eccovi un po' tardi le mie notizie. Il viaggio per mare fu tranquillissimo non si sarebbe creduto d'essere a bordo d'un bastimento ma sibbene in una casa in terraferma. Anche la Sig.ra Paolina, se ci fosse stata, non avrebbe sofferto. Si sbarcò verso le 7 ½ del mattino in Genova. Siccome nella notte aveva dormito discretamente bene e non mi trovava stanco mi decisi di partire lo stesso giorno alle cinque della sera per fare il viaggio a Torino in ore meno calde, ed alle ore 10 smontai in casa Larini (?).

La mattina seguente andai al Ministero d'Istruzione Pubblica per vedere Brioschi, era in seduta col ministro l'attesi un quarto d'ora e più e vedendo che la cosa andava in lungo gli lasciai un biglietto di visita. Questo passo mancato fu la causa che non vi scrissi subito perché voleva darvi

²⁶⁹ Luigi Pacinotti (1807-1891), professore di fisica sperimentale all'università di Pisa dal 1831, collaborò con Betti per la verifica dei risultati nel suo primo lavoro a stampa.

²⁷⁰ Pietro Duranti (1815-1889), professore di Anatomia a Pisa.

²⁷¹ Famiglia fiorentina; Uzielli Marianna è fra i corrispondenti di Betti.

contemporaneamente notizie di Brioschi. Il Giovedì lo passai con Plana e Matteucci. La mattina del Venerdì, 16 corrente, fui di nuovo al Ministero, e questa volta trovai il Brioschi che era libero. Gli feci i vostri saluti, rimase sorpreso sentendo che stavate per rinunciare alla vostra venuta costì, e mi disse che sarebbe venuto egli stesso all'esposizione in Firenze.

Egli presentemente è qui solo, la moglie e la figlia essendo in Milano dove fa frequenti corse per vederle. Egli è perfettamente d'accordo con noi nel modo di sistemare gli studii matematici per le Università complete; ma la Commissione composta dagli Ingegneri Grattoni²⁷², Sella ecc vorrebbe che i giovani che hanno la carriera d'ingegnere si limitassero a pochi studi matematici che si farebbero tutti nelle scuole d'Applicazione. Questa diversità d'opinione protrarrà forse più in lungo l'erezione di detti stabilimenti. Io cercherò pure occasione di parlare col Ministro a questo proposito, perché mi pare che il piano di limitare a soli tre anni gli studi matematici degli Ingegneri sia il più addattato alla nostra circostanza, e non sia soverchio per formare le cognizioni teoriche dei medesimi. Speriamo che non vi faranno nuovi spropositi per fare cose troppo nuove.

Penso che siate già a Firenze e perciò dirigo queste mie linee a questa città. Spero che Zanobi²⁷³, la Sig.ra Paolina, Bice e Ferucci quantunque un po' dolenti di aver le spiagge del mare in questi giorni caldissimi, non mancheranno di conservare buona salute, e di prepararsi con una buona dose di essa ai piccoli disordini ed intemperanze che trarranno seco i giorni dell'esposizione. Salutateli tutti amichevolmente per me, e ricevete un abbraccio dal vostro

Aff.mo Collega

O.F.Mossotti

Torino li 17 Agosto 1861

40.

Amico carissimo

²⁷² Severino Grattoni (1815-1876), architetto e ingegnere.

²⁷³ Zanobi Bicchierai (1816-1887).

Vi ringrazio delle partecipazioni che m'avete dato delle ricerche che la Sig.ra Paolina ed il Donati hanno gentilmente fatto per trovarmi un alloggio.

Le camere trovate dalla Signora Paolina sarebbero d'un prezzo che, nella circostanza dell'Esposizione, potrebbe considerarsi non eccessivo, ma la condizione dei due mesi è per me troppo onerosa, perché non intendo che la mia dimora costì abbia ad eccedere la durata d'un mese, avendo desiderio di riprendere il più presto possibile varj indispensabili lavori che ho per le mani, come la Prefazione delle Tavole iperboliche²⁷⁴, la Memoria sulla distribuzione delle comete nello spazio²⁷⁵, ch'era oramai tempo di finirla, e delle quali non riuscirei ad occuparmene seriamente stando in Firenze.

La condizione di due mesi mi renderebbe la pigione delle camere in via S.Egidio più gravosa di quella delle camere in via de' Benci proposte dal Donati a 7 franchi il giorno. Se non si trovasse altro sarei quindi più inclinato a prendere queste ultime; cotesti speculatori d'alloggi allargano forse la loro speranza più di quello che il fatto loro proverà. Frattanto attenderò la relazione Donati per decidermi, persuaso che per qualche giorno di ritardo i prezzi non varieranno molto; vista la concorrenza di Auger che dispone del Poggio Imperiale. Se vedete il Donati salutatelo per me e dategli che mi scriva e mi consigli.

Vi ho scritto una lettera, parmi il 16 di questo mese, e ve l'ho diretta a Firenze via S.Egidio Palazzo Batelli: come non me ne avete fatto cenno, temo che non l'abbiate ricevuta, in quella lettera vi dava notizia del mio viaggio felice e vi faceva i saluti di Brioschi. Egli partì sabbato sera da qui fece una corsa a Pavia ed a Bologna e Martedì mattina (20) era di ritorno. Jeri pranzammo assieme al caffè del Cambio; conta nel settembre di visitare Firenze per pochi giorni e vi scriverà quanto prima.

Salutate tanto per me la Sig.ra Paolina che ringrazio delle cure prese pel mio alloggio, Zanobi la Bice e Ferruccio e quanti amici comuni vi parleranno di me. Il caldo qui comincia a mitigarsi, spero che avverrà lo stesso costì e che vi conserverete sani. Sono

²⁷⁴ [Mossotti 1861].

²⁷⁵ Potrebbe trattarsi di [Mossotti 1857].

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Torino li 22 Agosto 1861

P.S. Il 28 o 29 del mese corrente passerò a Novara.

41.

Carissimo Amico

I miei concerti per avere le lettere da Novara non sono riusciti molto bene, e la vostra lettera del 2 settembre non mi è pervenuta che oggi vigilia della mia partenza da Milano poiché dimani darò principio al mio viaggi di ritorno costì.

Dimani, sabato, dormirò a Novara, Domenica a Genova, e Martedì mattina, nessun incidente in contrario impedendomelo, sbarcherò a Livorno.

Ho visto le grandi pubblicazioni che si propone di fare l'Abbate Moigno²⁷⁶, ne discuteremo appena sarò in Firenze.

La lettera del Donati che m'informava che la Signora dell'alloggio in via de Benci avrebbe accondisceso alla mia proposizione di 250 franchi lasciandomi di più occupare l'appartamento dal 12 settembre a tutt'ottobre l'ho ricevuta soltanto il 6 già in Milano e gli ho risposto immediatamente che chiudesse il contratto tenendo l'appartamento per me. Non ho ancora avuto lettera del Donati ciò che mi lascia in dubbio che sia stato in tempo a stringere il contratto avanti che la suddetta ne avesse disposto altrimenti delle due camere.

Termino in tutta fretta questa lettera, per le tante cose che mi rimangono a fare, pregandovi di tanti saluti ai Signori Bicchierai, al Donati ecc. dicendomi

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

²⁷⁶ François Marie Moigno (1804-1884), gesuita e studioso di fisica, autore di numerose opere espositive di varie teorie matematiche e fisiche, in particolare sulle teorie di Cauchy.

Milano li 13 Settembre 1861

42.

Amico e Collega carissimo

Nella cadente settimana si sono votate 6 o 7 leggi fra le quali la Camera de' Conti ed il Canale navigabile, ma vi fu un giorno in cui non si poté far seduta per mancanza di numero. Jeri 16 del mese corrente alla fine della seduta il Senato s'aggiornò sino a Lunedì 18, ed è sperabile che nei tre primi giorni della settimana 18, 19 e 20 si possa dar passo a tutte le leggi d'urgenza.

Io ho approfittato dei due giorni liberi per far la mia visita a Milano, da dove tornerò a Torino Lunedì mattina a tempo per la seduta, talmente che Giovedì 21 del mese corrente potrò nella mattina partire per Genova riposarmi un poco, e poi alle ore 11 della sera imbarcarmi per Genova, se il tempo sarà buono. Se non lo fosse, ora che è aperta la strada ferrata tra Bologna e Vergato farei il viaggio per terra, ma questo mi costerebbe qualche giorno di più. Fra il 23 e il 25 spero quindi di raggiungervi alla Spezia.

Fate frattanto i miei saluti alla Signora Paolina ed al Sig. Zanobi e figlio e ditegli che ardo dal desiderio di poterli vedere e passare una settimana in loro compagnia e vostra, e tenetemi sempre
pel

Vostro aff.mo Amico

O.F.Mossotti

Milano li 16 Agosto 1862

43.

Amico carissimo

Oggi il Senato si unisce soltanto per sentire dal Governo l'aggiornamento delle attuali sedute sino alla metà di Settembre, dicesi, epoca alla quale sarà richiamato per gli sponsali della Augusta Principessa²⁷⁷.

Se la mia salute permettendomelo partirò domani mattina, probabilmente per Genova, ma non so se m'imbarcherò alla sera per Livorno, o se aspetterò il giorno seguente. Sono stato assalito da una tosse catarrale, ed al mio ritorno da Milano fui obbligato a stare un giorno a letto per tentare di mitigarla; si calmò infatti un poco ma jeri sera mi riprese con violenza, e quantunque questa mattina si sia un po' moderata, non ho indizio che mi voglia lasciare quieto. Arrivato a Pisa mi farò tracciare dal medico la linea di cura, e poi verrò a provare se l'aria marina di cotesta spiaggia gioverà meglio all'effetto della medesima: ma prevedo che il mio arrivo costì non sarà prima del 26, malgrado il mio desiderio di sollecitarlo.

Godo che la salute vostra e della Sig. Paolina e sua famiglia si mantenga buona, e che esse abbiano avuto la favorevole combinazione della loro vicinanza a Genova per andare a vedere questa città, e avrei desiderato che al loro ritorno il mare si fosse trovato in stato più tranquillo.

Salutateli tutti e con essi il Sig. Zenobi se è già con voi come mi avete annunciato che si sperava.

Con fretta passo a dirvi il

Vostro aff.mo Amico

O.F.Mossotti

Torino li 21 Agosto 1862

44.

Amico e Collega carissimo

Per non lasciarvi sospeso sul ritardo della mia venuta vi dirò che a Genova non ho trovato col battello della Compagnia Valeri passaggio per Livorno, almeno per questa città non vollero più

²⁷⁷ Maria Pia di Savoia, figlia del re Vittorio Emanuele II, sposò in ottobre il re Luigi I del Portogallo.

ricevere passeggeri: e mi soggiunsero che sino a Martedì non avrebbero più occasione di ricevermi. Mi determinai quindi a fare il mio viaggio per terra; ma come la debolezza in cui mi trovo, e la tosse che m'incomoda non mi permettono distare molte ore nei vagoni, mi sono recato sabato sera a Piacenza dove arrivai verso mezzanotte. Jeri giunsi a Bologna dove rimango oggi per riposarmi e riprendere forze per passare dimani l'Appennino, e se mi troverò stanco dormirò a Pistoja per raggiungere Pisa nella mattina seguente.

Vorrei pure, almeno per uno o due giorni, trovarmi alla Spezia avanti che partiate da costì, è un viaggio di circa quattro ore che forse potrò sostenere. L'aspetto di questa mia tosse è un brutto preludio per la mia vecchiaia, almeno così lo temo. Spero che voi tutti siate in ottimo stato di salute così lo spero di cuore, e col desiderio di trovarvi in tale stato, mi vi dico

Il vostro aff.mo

Mossotti

Bologna li 26 Agosto 1862

45.

Carissimo Amico e Collega

Sono giunto qui jeri venendo da Pistoja, dove dormii la notte precedente, dopo il lungo giro di sei giorni dalla mia partenza da Torino fatto a piccole corse, e trovai la vostra lettera scrittami il 25 di questo mese. Da essa rilevo la buona intenzione della Signora Paolina, sempre gentile, di trattenersi costì alcuni giorni di più, intenzione che si trova ora contrariata dall'intervenuta infreddatura del Signor Zanobi, che a giusto titolo desidera la sua famiglia presso di se. Anch'io ho sempre mantenuto da parte mia viva la speranza di poter venire a godere della grata compagnia della medesima e della sua famiglia ed ora mi trovo renitentemente convinto dallo stato di debolezza in cui sono, che bisogna che vi rinunci, riserbandomi, ben inteso, l'obbligo di concorrere nella mia parte di spesa per l'alloggio che stette a mia disposizione.

Spero che la nostra riunione in villa pel mese d'ottobre sortirà miglior successo.

Non avendo potuto fruire della compagnia di voi tutti alla Spezia, spero che vorrete compensarmi della perdita passando per Pisa; con una visita, prendendo una zuppa con me. Il mio cuoco è appena convalescente, ma sua moglie Maria gode abbastanza libertà per stare quasi tutto il giorno a supplirlo, e non sarà di nessun disturbo per me. Vi prego quindi a prevenirmi con una vostra linea del giorno che sarete di passaggio per non esser colto all'improvviso.

Fate i miei saluti al Sig. Generale Chiodo²⁷⁸ e Maggiore Calderai, ed esprimete loro il mio dispiacere di non poter venire a vederli nei pochi giorni che restano dell'Agosto, e godere delle loro gentili esibizioni.

Colla speranza di avervi qui presto in compagnia degli amici Bicchierai mi dico

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 28 Agosto 1862

46.

Amico carissimo

Tutti dimandano, ma il Prof. Betti viene? e quando viene al Congresso²⁷⁹? Aspetta oggi, aspetta dimani e mai non compare.

Che c'è stato che vi ha fatto cambiar pensiero! In questa penuria di concorrenti i Congressi morranno di consunzione. Io credo che mi tratterrò qui ancora quattro giorni, posso sperare di vedervi prima!

Il Donati è tornato a Firenze? Vari giorni sono suo padre mi disse che aveva ricevuto sue lettere da Berna.

Come stanno in Casa Bicchierai? Fate loro i miei saluti, e dite alla Sig.ra Paolina che appena potrò manterrò la promessa di venire a trovarla a Firenze.

²⁷⁸ Domenico Chiodo (1823-1870), architetto e generale, si occupò della realizzazione degli arsenali di La Spezia e Venezia.

²⁷⁹ A Siena si tenne dal 13 al 28 settembre 1862 il decimo congresso degli scienziati italiani. Mossotti partecipò come delegato dell'Università di Pisa nella sezione di Fisica e matematica, di cui era presidente Govi.

La mia tosse continua, essa è di carattere convulsivo, e m prende poche volte al giorno, ma, quando mi prende, mi prende totalmente.

Scrivetemi il più presto possibile che manco di nuove da molto tempo e state sano

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Siena li 19 Settembre 1862

47.

Amico carissimo

Restituitomi a Pisa la sera del 25 del mese corrente ho trovato le due lettere che avete lasciato, l'una delle quali era della Sig.ra Paolina. Le ragioni che mi esponete per le quali non siete venuto a Siena le ho trovate plausibili, e sempre provano che il Congresso di Siena è stato inaugurato in tempo inopportuno. Il vostro nome nel ruolo dei membri del Congresso avrebbe contribuito a dargli un poco più di peso, perché in realtà nella classe di Fisica-Matematica ve n'era molto poco, come pure nella maggior parte delle sezioni: ma non erano poi al punto in cui Giorgini²⁸⁰ si è compiaciuto di descriverlo per far dello spirito.

Fra breve ci vedremo a Firenze frattanto vi saluto

Il vostro aff.mo Amico

O.F.Mossotti

Pisa li 27 Settem. 1862

48.

Amico e Collega carissimo

²⁸⁰ Giovan Battista Giorgini (1818-1908), figlio di Gaetano Giorgini, Provveditore agli studi del Granducato, fu professore di diritto all'università di Pisa. Al Congresso di Siena fu consigliere nella sezione di Economia politica e statistica; insieme a Mossotti costituiva la deputazione accademica dell'ateneo pisano.

Eccovi quattro esemplari della mia Teoria degli stromenti ottici pel Librajo Riccordi; si vendono a 4 franchi la copia, ma potrò ricevere in cambio altri libri.

Spero che voi come tutti di casa Bicchierai starete bene come vi ho lasciati sabbato mattina. Io pure mi trovo bene, e stamane vado a Crespina per combinare se vi è un alloggio per me nel quale passare l'ottobre e qualche giorno del Novembre.

Salutandovi tutti caramente mi dico

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Pisa li 7 Ottobre 1862

49.

Amico e Collega carissimo

Sono in Crespina da un giorno. Ho visto nei Giornali che Matteucci, Brioschi e Donati arriveranno oggi in Firenze, e sarei desideroso di vederli quando mi fosse possibile. Potreste sapermi dire, per mia regola, quanto giorni si trattaranno costì ? e se faranno qualche gita per queste parti?

La mia salute è piuttosto buona, ma ogni giorno sento di più il bisogno di riposo, perché dopo i viaggi mi trovo spesso incalorito. Ciò non ostante una corsa a Firenze procurerei di farla se sarò in tempo.

Fate tanti saluti per me alla Sig.ra Paolina e al Sig. Zanobi, alla Bice ad a Ferruccio, ed i miei ringraziamenti per le tante gentilezze che ricevo da loro. Appena vedrete Matteucci, Brioschi e Donati rammentatemi loro amichevolmente, e diteli che potendo verrò a vederli.

M'immagino che avrete ricevuto i quattro esemplari della mia Teoria degli stromenti ottici pel Librajo Riccordi. In aspettativa di vostre nuove m'auguro che possiate darnele buone

Il vostro aff.mo

O.F.Mossotti

Crespina li 12 Ottobre 1862

P.S. scrivendomi dirigete la lettera Lari per Crespina (senza Pisa)

[la lettera numero 50 non è riportata in quanto non indirizzata a Betti, ma a Gilberto Govi]

51.

Carissimo Amico e Collega

Dal Prof. V. Amici²⁸¹ Direttore dell'Istituto Tecnico di Firenze mi è stato trasmesso l'acchiuso rapporto coll'incombenza di passarvelo acciò possiate firmarlo e poi rimandarlo a Firenze al vero indirizzo.

Non ho più avuto vostre notizie dal giorno in cui siete partito da qui, e che mi avete lasciato le bozze di stampa d'una pubblicazione Su d'un fondamento ecc senza dirmi altro. Io l'ho rimandata al Prof. Buffalini²⁸² firmata da me, poiché le idee in essa esposte concordano colla massima parte colle mie.

Per darvi qualche notizia delle mie avventure vi dirò che ho dovuto rimandare al Governo la parte che mi riguarda del decreto in cui ~~le pensioni~~ gli stipendi dei Professori sono elevati a cinque o sei mila franchi, per la ragione che non essendo costì ancora bene informati delle circostanze in cui mi trovo in questo Stabilimento Universitario, si è posta la frase che il mio stipendio anteriore era di 5230 franchi in luogo di 5934, convertendo in un assegnamento personale le altre 704. Io non so bene cosa s'intende per assegnamento personale, ma se esso non facesse parte del mio stipendio, questa distinzione potrebbe nuocermi, quando s'avesse a calcolare la mia pensione di riposo. Da tutto il tempo che sono in questa Università non ho mai avuto comunicazione d'altro decreto fuorché quello della mia nomina seguita alla fine dell'anno 1840 che mi assegnava lo stipendio di 800 scudi toscani all'anno, al quale furono aggiunti ogni triennio gli aumenti voluti dalla legge. Quando il Governo provvisorio del 1859 migliorò la sorte dei Professori di questa Università, non poté a termini della legge migliorare la mia ma non intese mai di peggiorarla. Infatti io continuai a

²⁸¹ Vincenzo Amici (1807-1874), figlio di Giambattista Amici e professore di Meccanica e idraulica a Pisa, poi Direttore dell'Istituto tecnico di Firenze dal 1861.

²⁸² Potrebbe trattarsi di Maurizio Bufalini (1787-1875), medico e professore alla scuola di Santa Maria Nuova a Firenze, senatore dal 1860.

godere dello stipendio che già aveva rilasciando sull'intero di esso il 2 p. 0/0 per la pensione di riposo, il che non si sarebbe fatto se parte del mio stipendio fosse stato convertito in pensione od altro. Cotesto stesso Ministero, quando nel Febbrajo dello scorso anno mi partecipò il Decreto che mi accordava l'aumento triennale maturato, usò la frase, che ora copio "che con R. Decreto del dì 8 corrente il di lei stipendio dalle lire 5762,40 è stato portato a lire 5934,53". Ciò era tanto più regolare, per parte del Governo passato a cui erano cognite le mie circostanze, in quanto che lo stipendio che godeva non poteva essermi cambiato senza una violazione dei diritti acquisiti, essendomi esso dovuto per un convenio fatto quando fui chiamato a questa Università da quella di Corfù²⁸³, nella quale occasione pel piacere di stabilirmi in Italia perdetti trecento scudi all'anno, essendo convenuti sulla mia proposizione che si prenderebbe la media dello stipendio che godeva colà, che era di 1100 scudi, e quello che ordinariamente si dava qui, che non era che di 500. Vi spiego questa minuzia acciò, nel caso che sentiste a parlarne, abbiate i dati per informar bene le persone che s'interessano di quest'incidente. Del resto non dubito punto che il Governo mi renderà ragione quando sia instruito come stanno le cose.

La mia salute si regge discretamente stante i continui riguardi che mi prendo; spero che voi godrete il solito beneficio che provate da cotesta aria di Torino. Datemi vostre nuove. Salutate da parte mia il Ministro Amari²⁸⁴ e desidero che le considerazioni dell'opuscolo Su d'un fondamento ecc, che va ricevendo molte sottoscrizioni in questi luoghi, siano per essere accette ed approvate. Addio

Il vostro aff.mo Amico

O.F.Mossotti

Pisa li 5 Marzo 1863

Al Sig. Prof. Cav. Enrico Betti

²⁸³ Sulla chiamata di Mossotti si veda [Pepe 2002].

²⁸⁴ Michele Amari (1806-1889), ministro della Pubblica Istruzione dal 1862 al 1864.

Il carteggio Brioschi -Tardy

I matematici Francesco Brioschi e Placido Tardy intrattennero una lunga corrispondenza, di cui restano sessantadue lettere scritte da Brioschi e una minuta di Tardy, tutte conservate presso la Biblioteca Universitaria di Genova.

La corrispondenza ricevuta da Francesco Brioschi e i suoi scritti sono conservati presso l'Archivio Brioschi, alla Biblioteca Centrale della Facoltà di Ingegneria del Politecnico; dall'esame delle lettere inventariate emerge la mancanza, nel fondo del Politecnico, di lettere di corrispondenti stranieri fino agli anni '70.

Indice

Placido Tardy a Francesco Brioschi

s.d. [1858]

Francesco Brioschi a Placido Tardy

1. 20 gennaio [1853]
2. 17 marzo [1854]
3. 1 maggio [1854-55]
4. 10 luglio [1854-55]
5. 23 novembre 1857
6. 22 dicembre 1857
7. 6 febbraio 1858
8. 20 marzo 1858
9. 29 marzo [1858]
10. 15 aprile 1858

11. 19 aprile 1858
12. 11 maggio 1858
13. 25 maggio 1858
14. 12 giugno 1858
15. 30 giugno 1858
16. 25 luglio 1858
17. 28 luglio 1858
18. 24 agosto 1858
19. 19 novembre 1858
20. 8 novembre 1858
21. 26 novembre 1858
22. 21 dicembre 1858
23. s.d.
24. 29 gennaio [1859]
25. 17 febbraio [1859]
26. 29 marzo 1859
27. 10 aprile [1859]
28. 11 giugno 1859
29. 9 luglio [1859]
30. 21 luglio 1859
31. 10 agosto 1859
32. 13 settembre 1859
33. 30 ottobre [1859]
34. 1 dicembre 1859
35. 29 dicembre [1859]
36. 13 febbraio 1860

- 37. 27 marzo 1860
- 38. 12 giugno 1860
- 39. 26 giugno 1860
- 40. 27 giugno 1860
- 41. 8 luglio 1860
- 42. 2 agosto 1860
- 43. 30 ottobre 1860
- 44. 30 giugno [1860-67]
- 45. 23 novembre [1861-62]
- 46. 28 maggio [1862]
- 47. 6 febbraio [1865-67]
- 48. 2 novembre [1863]
- 49. 6 aprile 1878
- 50. 23 ottobre [1878]
- 51. 16 aprile 1881
- 52. 18 aprile 1881
- 53. 30 gennaio 1885
- 54. 6 febbraio 1887
- 55. 25 febbraio 1893
- 56. 19 aprile [1866-71]
- 57. 27 giugno
- 58. 2 dicembre [1869]
- 59. 2 febbraio [1870]
- 60. 2 ottobre
- 61. 18 aprile [1869-70]
- 62. 31 gennaio

1) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986]

Preg.^{mo} Sig.^r Prof.^e Placido Tardy

Genova

Preg.^{mo} Signore

Pavia il 20 Gennajo. [1853]

Appena fu pubblicata la memoria postuma del Piola²⁸⁵ di argomento idraulico, ~~gliene~~ spedii tosto a V.S. due copie della medesima con mezzo privato. Sento ora con sommo dispiacere dall'amico Della-Vedova come V.S. ne desideri una copia il che equivale al dire non aver ricevute le prime. Oggi stesso la spedisco con mezzo postale, affinché arrivi sicura al suo destino. Troverà in questa memoria combattute le idee esposte nella di lei pregiata memoria d'idraulica,²⁸⁶ e ciò a sostegno di quanto l'autore aveva già pubblicato. Quell'ottimo uomo gettava il suo tempo e la sua potenza intellettuale a difesa di principj che posti senza guida della filosofia positiva non potranno giam[m]ai formar base di scienza; la tenacità delle ~~sue opi~~ proprie opinioni gli toglieva spesso volte di scorgere il vero. Questo appunto ha luogo nella voler ritenere perseverantemente dover essere le pareti, nel moto a due coord., linee ~~della stessa famiglia~~ dipendenti l'una dall'altra; non accorgendosi che il moto stesso cambia di specie. Ed a questo suo teorema combattuto da V.S. e da altri matematici è dedicata buona parte di questa ultima memoria

Già da molto tempo desiderava aver l'occasione di potere intrattenermi con V.S.; che io stimo assai, e che appresi a stimare da un pezzo per quanto udiva dire dal nostro povero comune maestro²⁸⁷. Spero non sarà questa l'ultima volta.

Brioschi.

²⁸⁵ Gabrio Piola (1794-1850), matematico e fisico, dopo gli studi all'Università di Pavia si dedicò a problemi di meccanica e idraulica. Su Piola si vedano [Bottazzini 1994] e [Capecchi - Ruta 2007]. La memoria citata è [Piola 1852]. Brioschi curò anche la pubblicazione postuma di un'altra memoria di [Piola 1856].

²⁸⁶ [Tardy 1847].

²⁸⁷ Piola fu maestro di entrambi gli studiosi: Tardy studiò a Milano prima di essere nominato professore a Messina, e Brioschi venne indirizzato da Piola alle ricerche in campo fisico-matematico. Pur non insegnando in alcuna università, Piola esercitò una notevole influenza su diversi matematici del suo tempo, quali anche Antonio Bordoni e Francesco Carlini.

2) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986]

Preg.^{mo} Prof.^e

Pavia il 17. Marzo. [1854]

È ora trascorso più di un anno dal giorno che il desiderio di legare amicizia con V.S. spingevami a indirizzarle un mio scritto,²⁸⁸ al quale Ella ebbe la bontà di rispondere accettandola. Quantunque la mia ordinaria indolenza sia stata causa che tanto lasso di tempo sia passato senza dirigerle altre lettere, pure quel desiderio non è venuto meno, ne io ritengo Lei e me disciolti dalla promessa.

Ho letto con molto piacere i suoi due articoli inseriti recentemente negli Annali del Terquem,²⁸⁹ principalmente mi piacque la generalizzazione e la dimostrazione del teorema di Fourier. Ma io penso che quest'ultimo possa ancora generalizzarsi, il binomio che lei dimostra dover essere termine di una serie ricorrente è un determinante binario; non potrebbe la stessa proprietà avere luogo per determinanti di più alto ordine formati coi termini della serie ricorrente data? Questa idea, che le confesso essere ancora vaga giacché in questi giorni sono occupato di altre cose come le dirò in seguito, mi nacque rammentandomi alcune belle relazioni del Sylvester²⁹⁰ fra i determinanti e le serie ricorrenti; dalle quali si potrà dedurre il suo teorema.

Sto ora attendendo alla stampa di un trattato sulla teorica dei determinanti e sulle applicazioni di essa;²⁹¹ esso verrà pubblicato entro la ventura settimana, e mi farò premura di mandargliene tosto una copia. Desidero però che Ella mi dica francamente il suo parere tanto su di esso come sulle altre cose che pubblico di tratto in tratto. Il Piola e il Serfani mi parlarono spesse volte della schiettezza del di lei carattere, vorrei che questo suo ~~prerogativa~~ pregio potesse essermi di vantaggio.

²⁸⁸ Brioschi si riferisce con ogni probabilità alla sua prefazione alla memoria postuma di [Piola 1852].

²⁸⁹ Olry Terquem (1782-1862), matematico francese e editore dal 1842 (insieme a Camille Cristophe Gerono) a Parigi della rivista di matematica *Nouvelles Annales de mathématiques, journal des candidats aux écoles polytechnique et normale*, spesso citata con il suo nome. Nel periodo 1851-54 Tardy vi pubblicò diverse note che fornivano le soluzioni a problemi proposti sulla pagine dello stesso giornale: [Tardy, 1851a] (ripubblicata in: [Tardy, 1851b]); [1852a] (ripreso in [1852b]); [1854a] in cui si occupa della serie di Fourier); [1854b]. Anche Brioschi pubblicò varie note in risposta a tali quesiti.

²⁹⁰ James Joseph Sylvester (1814-1897), matematico inglese, autore di importanti lavori sulla teoria delle matrici.

²⁹¹ [BRIOSCHI 1854].

In questi mesi mi sono anche occupato delle funzioni di Sturm,²⁹² e dei lavori di Sylvester, Sturm, Cayley, Borchardt²⁹³ sull'argomento, anzi ho scritto un breve articolo nel quale dimostro alcune proprietà di quelle funzioni, e di un metodo assai semplice per ottenerle formate coi coefficienti della equazione. Spero verrà pubblicato fra breve negli Annali del Signor Terquem²⁹⁴.

Ella mi domandava copia delle prime memorie idrauliche del Piola, ma non mi fu dato di trovarne alcuna; se vuole qualche copia dell'ultima postuma gliele spedirò appena me ne renda avvertito.

La riverisco dichiarandomi

Di lei aff.^{mo} Amico

Brioschi

3) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986]

Preg.mo Amico

Pavia il 1°. Maggio. [1854-55]

Vi sono molto obbligato pel modo confidenziale che avete assunto nello scrivermi, e seguò ben volentieri il vostro esempio. Mi era già accorto dall'essere venute meno frequenti le vostre pubblicazioni che voi eravate distratto in qualche altra occupazione, ma non sapeva che ciò dipendesse da una nuova carica.²⁹⁵ Ad ogni modo ne sono dispiacente, e con me lo saranno tutti quelli che amando le matematiche ne vedevano in voi un forte cultore. Io aveva quasi sperato; e ciò a causa della vostra bella memoria "Sulla risoluz.^e algebrica di talune equazioni"²⁹⁶ che la vostra attenzione fosse rivolta ai trasc[endent]i Ellittici e Abeliani, e che aveste intenzione di fare un libro sull'argomento, come si potrebbe fare in oggi ~~opera~~ con molto utile degli studiosi costretti a

²⁹² Charles François Sturm (1803-1855). Brioschi pubblicò le memorie [Brioschi 1854c; 1869a].

²⁹³ Carl Borchardt (1817-1880) matematico tedesco, professore all'Università di Berlino; si occupò di questioni algebriche, di problemi di massimo e minimo e di teoria dell'elasticità. Le memorie a cui fa riferimento Brioschi sono citate nella memoria: [Sturm 1842], [Cayley 1846; 1848], [Borchardt 1847].

²⁹⁴ [Brioschi 1854c].

²⁹⁵ Nel 1854 Tardy divenne direttore degli studi della Regia Scuola di Marina di Genova.

²⁹⁶ [Tardy 1851c].

ricorrere ai tre grossi volumi del Legendre²⁹⁷ od al libro del Verhulst²⁹⁸ che non è che il Legendre in miniatura; tanto più che ~~in oggi parmi che~~ col progresso fatto da questa parte d'analisi in questi ultimi trent'anni la forma dell'opera del Legendre parmi quella che ha principalmente d'uopo di essere cambiata.

Eccovi due parole, per ora, intorno al teorema di Fourier. Esso è facilmente generalizzabile, giacché voi vedrete facilmente pensandovi sopra che:

1°. Il prodotto di due termini di una serie ricorrente è termine di serie ricorrente, quindi ~~il~~ anche il prodotto di un numero qualunque di termini.

2°. Una potenza qualunque di un termine di una serie ricorrente è termine di serie ricorrente. Coroll[ario] del primo.

Difatti prendo ~~la~~ una vostra formula, la seconda della pag. 25 del giornale; cioè:

$$A_{r+k} A_{r+k'} = \sum_p \sum_q \frac{\zeta_q \zeta_p}{\lambda_p^k \lambda_q^{k'}} \frac{1}{(\lambda_p \lambda_q)^{r+1}}$$

Se pongo $\frac{\zeta_q \zeta_p}{\lambda_p^k \lambda_q^{k'}} = B_{p,q}$ si ha:

$$A_{r+k} A_{r+k'} = \sum_p \sum_q \frac{B_{p,q}}{(\lambda_p \lambda_q)^{r+1}}$$

il quale è termine di serie ricorrente, non essendo necessario, almeno a me pare, che ~~non~~ siano zero $B_{1,1} B_{2,2} \dots$ come voi supponete. Questa ipotesi poteva forse essere d'uopo a Fourier per l'applicazione che esso ne fa alla teorica delle equazioni su di che per ora non posso pronunciarmi. Intanto però posso dire che:

L'assumere un determinante binario come fate voi nella supposizione $h + h' = k + k'$, ~~ed~~ o determinanti di più alto ordine in ipotesi analoghe conduce a termini di serie ricorrenti per le quali

²⁹⁷ Adrien Marie Legendre (1752-1833), [LEGENDRE, 1825-26-28].

²⁹⁸ Pierre François Verhulst (1804-1849), matematico belga [VERHULST, 1841].

le radici del denominatore della funz[ione] generatrice hanno relazioni determinate colle radici del denominatore della funzione generatrice data.

Avete veduto un nuovo (dico nuovo puramente perché pubblicato adesso) lavoro del Brighenti²⁹⁹ sulla questione idraulica? Se non l'avete ancora letto vi raccomando la pag. 9 di questa memoria che ha per titolo "Intorno ad una memoria postuma di Gabrio Piola ecc."³⁰⁰ Sentite il bel ragionamento. Parla del vostro esempio quando supponete una delle pareti l'iperbole equilatera $xy = \alpha$, l'altra la retta $y = \beta x$ e trovate la traiettoria $xy - \alpha = A(\dots)$; e dice. Queste tre equazioni sussistono insieme quando la terza si riduce alla $\square$ in causa della prima etc. Queste parole vi bastino per mostrarvi che il povero uomo non ha capito.

Vi spedirò quattro copie della memoria postuma del Piola fra pochi giorni, ma prima desidererei sapere il vostro indirizzo onde non vadano perdute come le prime che aveva mandate a voi e al Prof. Gherardi.³⁰¹ Mi farete il favore di consegnarne una al Prof. Gherardi, e delle altre disporvene come credete; se ne desiderate altre ve le manderò subito.

Vi prometto di scrivervi spesso ed a lungo. Voglio rimediare in questo modo ad un anno di silenzio. Rispondetemi quando le vostre occupazioni ve lo permettono che mi farete sempre un grande favore. Trovo troppa difficoltà nel ~~trovare~~ rintracciare uomini dotti e schietti perché io non debba apprezzare al massimo grado la vostra amicizia.

Sono ancora occupato dalla teorica dei determinanti. Ho mandato pochi giorni sono al Liouville³⁰² per la pubblicazione un teorema sui determinanti gobbi che serve per la trasformazione delle forme

²⁹⁹ Maurizio Brighenti (1793-1871), ingegnere idraulico di origini riminesi; il riferimento è alla memoria [Brighenti 1854].

³⁰⁰ [Piola 1852] e [Brioschi 1852].

³⁰¹ Silvestro Gherardi (1802-1879), professore di Meccanica, idraulica e fisica all'Università di Bologna dal 1829 al 1848, dal 1857 al 1861 di Fisica generale e sperimentale all'Università di Torino. Per essere stato deputato alla Assemblea costituente, e poi sottosegretario alla Pubblica Istruzione della Repubblica Romana, con la Restaurazione fu destituito dall'insegnamento con decreto del 24 gennaio 1850 e lasciò lo Stato pontificio, trasferendosi a Genova. Qui venne nominato professore di filosofia positiva nel ginnasio cittadino (ove istituì un gabinetto delle macchine), poi gli fu assegnata la cattedra di fisica e chimica e, nel 1851, la direzione del gabinetto di fisica nella R. Scuola di marina, in cui dal dicembre 1851 era professore di geometria analitica e calcolo infinitesimale lo stesso Tardy. Gherardi si occupò anche di storia delle matematiche. Cfr. DBI.

³⁰² Joseph Liouville (1809-1882), matematico francese, editore dal 1836 di una delle più importanti riviste di matematica dell'epoca, il *Journal de Mathématiques pures et appliquées*.

quadratiche.³⁰³ Parmi quanto di più generale è stato fatto finora sull'argomento. Provolo in poche parole: indicando con $c_{r,s}$ i coefficienti di una sostituzione lineare ortogonale cioè tali che:

$$\begin{aligned} c_{r,1}c_{s,1} + c_{r,2}c_{s,2} + \dots + c_{r,n}c_{s,n} &= 0 \\ c_{r,1}^2 + c_{r,2}^2 + \dots + c_{r,n}^2 &= 1 \end{aligned}$$

ha luogo la proprietà che la equaz[i]one:

$$\begin{vmatrix} c_{1,1} - \lambda & c_{1,2} & \dots & c_{1,n} \\ c_{2,1} & c_{2,2} - \lambda & \dots & c_{2,n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{n,1} & c_{n,2} & \dots & c_{n,n} - \lambda \end{vmatrix} = 0$$

nel caso di n dispari ha per radice l'unità positiva, e le altre a due a due reciproche e immaginarie; nel caso di n pari tutte le radici sono immaginarie e reciproche. Le conseguenze mi sembrano assai importanti. La prima parte di questo teorema costituisce un teorema che trovasi nel mio libro sui determinanti alla pag. 65.³⁰⁴

Avrei altre cose a dirvi ma aspetto ad altra occasione. Intanto vi rinnovo i sentimenti della mia stima e sincera amicizia.

Brioschi

P.S. Sembra che i francesi facciano buon viso al mio libro, almeno per quanto me ne scrive il Terquem.³⁰⁵

4) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986]

Preg.mo Amico

Pavia il 10 Luglio. [1854-55]

Mi prendo la libertà di indirizzarvi con questa mia, mio fratello che viene costì per salute e passatempo. Egli ha fatto gli studj Matematici a questa Università ed ora è da più anni dedicato alla

³⁰³ [Brioschi 1854b].

³⁰⁴ [Brioschi 1854].

³⁰⁵ Il volume di Brioschi sui determinanti fu tradotto, con aggiunte, in tedesco e in francese.

pratica, anzi è Ingegnere.³⁰⁶ Potrebbe darsi che non subito ma fra qualche tempo gli convenisse ottenere il grado di Ingegnere idraulico in Piemonte e a questo scopo subire gli esami d'uso. Quindi desidererei che lo aveste ad informare tanto sull'essenza quanto sulle formalità di questi esami. Vi ringrazio anticipatamente di tutto quanto farete per lui.

Non mi è possibile in oggi l'intrattenermi sui vostri studj, vi rammento che sono in credito di una risposta ad una mia lunga lettera.

Perdonate il disturbo e credetemi

L'Amico Brioschi

5) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986]

Carissimo Amico,

Pavia 23 9bre 57

Ho ricevuto dal Betti³⁰⁷ i vostri saluti, e per mostrarvi quanto io tenga conto di ogni vostro atto di benevolenza a mio riguardo ve li contraccambio direttamente; lieto anche di poter avere una occasione di rompere fra noi un silenzio contrario alla promessa fattavi, e del quale però non ho io tutta la colpa.

Sento con piacere, che il progetto del nuovo giornale³⁰⁸ è di vostro aggradimento, e che dividerete anche voi pel meglio di esso. Lo scopo di questo giornale è duplice, e di far conoscere al di fuori quanto si ~~sarà~~ sa fare in Italia, e di render noto (col mezzo di estratti e di articoli bibliografici ed anche di traduzioni) a quei cultori delle matematiche i quali non ~~vivono~~ abitano in centri scientifici le principali memorie pubblicate dai giornali stranieri e negli atti delle Accademie

306 Emilio Brioschi (1828-1894), uno dei fratelli di Brioschi, ingegnere e consigliere comunale a Milano. Francesco Brioschi, che era primogenito, ebbe anche tre sorelle: Carolina (1826-1850), Giuseppa (1829-?), sposata nel 1845 a Domenico Carabelli e Virginia (1831-1832).

³⁰⁷ Nel 1857 Betti diventa professore di Algebra superiore nell'Università di Pisa, lasciando l'insegnamento liceale.

³⁰⁸ Interviene qui per la prima volta nel carteggio con Tardy il progetto degli *Annali di Matematica pura ed applicata*, che, rifondando gli Annali di Tortolini, doveva diventare la prima rivista italiana dedicata esclusivamente alla ricerca matematica.

ed anche i nuovi libri. Per cui ogni fascicolo conterrà una parte bibliografica oltre quella di memorie originali.³⁰⁹

Parmi che la vostra idea intorno la opportunità di un indice delle memorie contenute nei giornali o negli atti delle Accademie sia compresa nel nostro progetto; però se ho male inteso spiegatemi il vostro pensiero giacché desideriamo di fare tutto quanto può essere utile pel progresso della scienza.

Abbiamo redatto un breve annuncio del giornale, il quale a quest'ora credo sarà stampato, appena ne avrò qualche esemplare ve li manderò.³¹⁰

Aggradite i sentimenti della mia stima ed amicizia

Il Vostro Brioschi

6) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/6]

Caris.^{mo} Amico,

Pavia 22 Dicembre 57.

La vostra lettera del 27. 9bre mi fu graditissima, e per la franca amicizia che in essa spira a mio riguardo, e per la semi promessa che voi mi fate di riprendere gli studj matematici. Gli incitamenti e le preghiere da parte mia a questo scopo non vi mancheranno mai; non ho dimenticato ne il vostro bellissimo lavoro d'idraulica³¹¹, ne la vostra memoria sulla divisione delle funzioni Ellittiche,³¹² ne le altre cose che voi pubblicate; perché io possa trascurare di fare servizio al mio carissimo paese ridandogli un geometra della vostra capacità.

È verissimo che l'isolamento e le penose occupazioni distraenti dallo studio abbattano moralmente, e fanno perdere quell'energia che è necessaria ad intraprendere studj faticosi e di lunga lena. Ma

³⁰⁹ La sezione *Rivista bibliografica*, in parte redatta da Brioschi, fu inserita in tutti i volumi di questa serie.

³¹⁰ L'annuncio doveva essere inviato a matematici italiani e stranieri, per sollecitare collaborazioni al giornale. Si veda la lettera di Brioschi a Betti del 25 maggio 1857. I contenuti sono ripresi nell'*Avviso dei compilatori* inserito nel primo numero (gennaio-febbraio 1858) degli *Annali di Matematica pura ed applicata*.

³¹¹ [Tardy 1847].

³¹² [Tardy 1851a]. In questa memoria Tardy applicava alla divisione delle funzioni ellittiche risultati stabiliti da Niels Abel nella memoria fondamentale [Abel 1829].

non fui anch'io per varj anni in condizioni analoghe? Non è che da poco tempo che ho qui vicini tre o quattro giovani, forti di ingegno e di propositi di studio, e dei quali credo ormai assicurata la riuscita.

Avrete ricevuto alcune memorie che ho pubblicato in questi due anni sul giornale dell'Istituto di Milano;³¹³ avrete veduto che mi sono occupato di una questione a voi nota, almeno per quanto ne scrisse il mio ottimo collega P.^e Mainardi.³¹⁴ A me sembra evidente che il Bertrand³¹⁵ abbia ragione, ma credereste che anche nell'ultimo fascicolo del giornale dell'Istituto il Mainardi pubblicava una quarta forma di integrale.³¹⁶ Io però sono tanto persuaso che quest'uomo o è in malafede o non ha ben compreso la quistione per cui lo lascio dire; tanto più che se volessi correr dietro a tutti gli spropositi che egli stampa ~~dovrebbe~~ dovrei occuparmi soltanto delle cose sue con poco mio vantaggio. Avete per esempio letto la sua memoria sopra una estensione del metodo di Charpit?³¹⁷ Se avete un momento di spleen fatelo e vi rimetterà di buon umore, se no prendetene un'altra qualunque delle ultime pubblicate e vi produrrà lo stesso effetto. In Italia v'è poca abitudine di leggere le nostre cose, ecco il perché quest'uomo si è acquistato una fama tra noi che io mostrerò a chiunque voglia che esso non merita. Del resto è molto probabile che voi ne siate già persuaso, per cui abbandono questo argomento per altro migliore.

Siamo perfettamente d'accordo intorno alle traduzioni pel nuovo giornale, anzi dietro i vostri riflessi ho pensato convenga meglio anche della memoria del Jacobi,³¹⁸ di cui m'aveva scritto, farne

³¹³ [Brioschi 1856a, b, 1857a, b, c].

³¹⁴ Gaspare Mainardi (1800-1879), professore di Calcolo infinitesimale all'Università di Pavia.

³¹⁵ Joseph Louis François Bertrand (1822-1900) [Bertrand 1852].

³¹⁶ Il riferimento è alla memoria [Mainardi 1856a]; Brioschi intervenne sulla critica di Mainardi ai risultati di Bertrand in vari punti della memoria [Brioschi 1856c], a cui Mainardi rispose in [1856b]. Bertrand a sua volta comunicò alla Accademia delle scienze di Parigi la nota [Bertrand 1856]. Brioschi tornò allora sulla questione a fine anno 1856, con una precisazione alla sua memoria [1857a].

³¹⁷ [Mainardi 1856c]; Paul Charpit (?-1784), matematico francese, redasse una memoria sulla risoluzione delle equazioni a derivate parziali del primo ordine che rimase a lungo inedita e venne poi ripresa da Lagrange dando origine al metodo delle caratteristiche noto con il nome dei due matematici (si veda [Caramalho Domingues 2008] e [Grattan - Guinness 1990]).

³¹⁸ Brioschi nel secondo fascicolo dei nuovi *Annali* pubblicò [1858I], in cui dimostra una formula enunciata da Jacobi in una lettera ad Hermite.

un estratto dettagliato. Spero che il Genocchi³¹⁹ vi avrà mandato qualche esemplare del manifesto, col 1° di Febbraio verrà in luce il primo fascicolo. Io vi pubblicherò alcune cose sulle funzioni Abelianie,³²⁰ argomento intorno al quale mi occupo da qualche tempo e che lascia campo a moltissime ricerche.

Scrivetemi presto, e datemi prova che i miei eccitamenti incominciano a produrre buon effetto, se vi posso essere utile in qualche cosa contate su di me come su di un vero amico; e se la mia opinione su quanto potete fare ha per voi qualche valore, scuotete subito la pigrizia e mettetevi al lavoro.

Fra pochi mesi quanto ora vi dico in iscritto vi ripeterò con maggior energia a voce; giacché se nulla avviene che mi contrarii, conto di passare otto giorni costì nelle prossime feste pasquali colla mia piccola famiglia, composta da mia moglie e da mia figlia.³²¹ Spero passeremo lunghe ore assieme.

Vostro aff.^{mo} Amico

Brioschi

(Cass. Loria busta n.41/6)

Placido Tardy a Francesco Brioschi s.l., s.d. [Minuta autografa]

Mio caro Brioschi

Avrei voluto scrivervi da molto tempo e rispondere all'ultimo vostro carissimo foglio, ma sono stato assai occupato, poi qualche giorno indisposto con grippe, e di più voleva terminare la lettura di alcune vostre memorie. Ò studiato con grandissimo piacere quella sopra alcune quistioni di algebra superiore che stanno anche tradotte in fine dell'opera sui determinanti, ~~e congiuntamente~~ insieme alla nota sulle funzioni di Sturm nel T. 13 del Terquem, e particolarmente l'ultima nel T. 15 degli stessi Annali sulle serie che danno il numero delle radici reali delle equazioni algebriche, e debbo specialmente a voi di avermi messo un poco al corrente in queste ricerche. Desidererei leggere la

³¹⁹ Angelo Genocchi (1817-1889), che divenne nel 1859 professore all'Università di Torino (dove fu maestro di Peano). L'*Avviso dei compilatori* venne pubblicato nel primo fascicolo degli *Annali*, pp. V-VI.

³²⁰ Brioschi pubblicò sul primo fascicolo dei nuovi Annali tre memorie originali, fra cui [1858m,n] su questo argomento, e alcune recensioni.

³²¹ Brioschi aveva sposato nel 1850 Luigia Robecchi; dal matrimonio nacque l'unica figlia Camilla.

gran memoria di Sylvester ~~sulle Transazioni filosofiche~~, ma le cose di questo gran geometra mi riescono faticosissime e non trovo il tempo molto più che io non posseggo la detta memoria e non posso avere in casa il volume delle Transazioni di Londra. Nella vostra nota su alcune quistioni di algebra mi pare incorso qualche errore di stampa. Per esempio mi pare che alla pag. 154 (ediz. fran.) si debba avere

$$f'(x_1), f'(x_2), \dots, f'(x_n) = (-1)^n \Delta$$

e poi anche nel 2° membro dell'equazione (b) ci vorrebbe il fattore $(-1)^n$. Questa correzione per conseguenza andrebbe fatta anche in altra formola, ma il valore di R_1 alla pag. 159 torna ad ogni modo esatto.

Alla pag.161, manca nel valore di $A_3(2)$ il coeff.[iciente]

I valori di A_s mi sembra debbano essere

$$A_s = \frac{b_0^n}{a_0} \frac{\Delta_2^2 \Delta_4^2 \dots \Delta_s^2}{\Delta_1^2 \Delta_3^2 \dots \Delta_{s+1}^2} \Delta_{s+1} \quad \text{per } s \text{ pari}$$

$$A_s = \frac{b_0^n}{a_0} \frac{\Delta_1^2 \Delta_3^2 \dots \Delta_s^2}{\Delta_2^2 \Delta_4^2 \dots \Delta_{s+1}^2} \Delta_{s+1} \quad \text{per } s \text{ dispari}$$

ma queste sono inezie e le scrivo solo per mostrarvi che ò studiato con amore questi vostri bellissimi lavori.

Vorrei però dimandarvi varie cose poichè so che avete bontà vera per me e avete promesso aiutarmi per rimettermi in via d'onde vi ripeto ero uscito da troppo con grave mio danno e forse inappellabile.

Fra le varie ~~eose~~ ricerche che ò lette sulle funzioni di Sturm sono quelle due note di Cayley nel Giornale di Liouville.

Ò faticato un poco per rendermi conto della 2° nel T.13 ma mi dite come Cayley à fatto per indovinare quelle n funzioni $F_1, F_2, F_3, \dots$ e come à trovato quelle equazioni identiche? ~~Io conservo qualche dubbio che vi ossa essere un errore si segno.~~ Avrei provato a dividere F_s per F_{s+1} e trovare, chiamando Z il resto

$$P_{s+1}^n F_s = - \{ P_s P_{s+1} x + P_s' P_{s+1} - P_s P_{s+1}' \} F_{s+1} + P_{s+1}' Z$$

ma non mi è riuscito di trovare il valore del resto Z ma ~~quest'~~ questa uguaglianza mi à lasciato qualche dubbio che in quella di Cayley vi possa essere qualche errore di segno.

Un'altra cosa volevo chiedervi. Sylvester in una nota nel Phil. Mag. T.5. 1853. fa un gran rumore per aver trovato che in una delle solite funzioni di Sturm si può far uso della serie dei denominatori della ridotta consecutiva della frazione continua che rappresenta $\frac{f'(x)}{f(x)}$; ma se non m'inganno questo era stato già avvertito dallo stesso Sturm, il quale invece prende i numeratori della ridotta di $\frac{f(x)}{f'(x)}$ svolta in fraz. continua (Giorn. di Liouville T. VII p. 367. nota).

Desidererei ~~ora studiare qualche~~ che m'indicaste quali lavori devo ordinatamente studiare sulla teorica degl'invarianti e covarianti per incontrare quei meno ostacoli sia possibile per una mente assai logora come la mia.

Non so dirvi quanto mi conforta l'affettuosa amicizia che mi mostrate, e quanta festa mi faccia dell'avervi per due giorni a Genova e vorrei che arrivassero presto e fossero più ben lunghi per godervi di più e profittare della vostra compagnia. Fra le ore che avrò libere starò ad assediarevi e spero di non venirvi a noia. Datemi ancora un'altra prova di amicizia e smettete di darmi del voi e di far complimenti meco.

Scrivetemi spesso e a lungo e non mi private de' vostri consigli. Erami provato a leggere la memoria di Wayerstrass ma ò smesso perché mi riusciva troppo difficile; forse più tardi potrò riprenderla quando <mi> me ne avrete facilitato la via. Addio Addio

Vostro aff.mo

—

7) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta 11/7]

Caris.^{mo} Amico,

Pavia 6. Febbrajo 58.

Rispondo subito alla caris.^{ma} tua lettera, sebbene non possa soddisfarti circa alla seconda memoria del Cayley³²² non avendo in casa il Vol.^e XIII del giornale di Liouville.

La formula (b) e l'anteced.^e dell'ediz.^e P.^a difettano di un fattore, ma esso è $(-1)^{\frac{n(n-1)}{2}}$. Quanto al valore di A_s parmi vada bene; è erronea però la (12') che deve scriversi:

$$A_s A_{s-1} = a_0^2 \frac{\Delta_i}{\Delta_{i-1}}$$

come nel giornale del Tortolini.

La lettura della gran memoria del Sylvester³²³ ti sarebbe di poco utile, giacché quanto c'era di meglio intorno a queste serie signalitiche l'ho rifuso nella mia ultima memoria del giornale di Terquem,³²⁴ e moltissimo del rimanente non è nuovo, e trovansi nella memoria di Jacobi "De eliminatione variabilis et." Crelle, V. XV^o,³²⁵ memoria che il Sylvester non conosceva allorquando scrisse la sua. Vi è però un capitolo da nessuno conosciuto e molto importante ed è quello che riguarda i limiti delle radici. È forse un po' difficile ma v'è una grande acutezza. ¶ Io l'ho studiato assai e credo anche di averlo completato in varj punti, ma finora non mi venne occasione o meglio volontà di pubblicare un lavoro che ho quasi pronto sull'argomento.

La scoperta della legge d'inerzia parmi una delle più importanti fatte in questi ultimi anni, e la dimostrazione che io ne ho dato³²⁶ è uno fra i pochissimi miei lavori ai quali attacco qualche importanza. È un enigma per me se essa sia dovuta al Sylvester od all'Hermite³²⁷ sebbene propenda a crederla del secondo, giacché quando il Sylvester fu qui mi parlò di essa in modo assai confuso.

³²² [Cayley 1848].

³²³ [Sylvester 1853].

³²⁴ [Brioschi 1856d]. Una traduzione tedesca di questa memoria fu pubblicata l'anno successivo. L'uso del termine 'signalitiche' usato da Brioschi nella lettera, potrebbe essere giustificato dal fatto che si stabiliscono risultati legati al segno dei termini di successioni che dipendono dai coefficienti delle forme.

³²⁵ [Jacobi 1836].

³²⁶ La «legge d'inerzia» delle forme quadratiche cui si riferisce Brioschi è la proprietà enunciata da Sylvester : « Se si trasforma una forma quadratica per mezzo di una sostituzione lineare a coefficienti reali, in un'altra che contiene solo i quadrati delle variabili, il numero dei termini positivi e negativi della trasformata sarà costante, qualunque sia la sostituzione impiegata ». La dimostrazione è in [Brioschi 1856d] p. 130.

³²⁷ [Hermite, 1852, 1853].

Però avrai veduto che Jacobi la conosceva, avendo il Borchard trovato una dimostrazione di essa nelle carte del medesimo. Crelle. T° 53.³²⁸

L'anno scorso nel cercare una dimostrazione di una formola d'interpolazione del Tchebichef³²⁹ annunciata nel Vol.° 53. del giornale di Crelle,³³⁰ mi accorsi che le relazioni fra i primi coefficienti dei quozienti ed i denominatori della ridotta si possono ottenere assai semplicemente così.

Le n^2 quantità $\alpha_{r,s}$ siano legate alle $n^2 a_{r,s}$ dalle $\frac{n(n+1)}{2}$ equaz.ⁱ:

$$(1) \quad \begin{aligned} \alpha_{r,1} a_{s,1} + \alpha_{r,2} a_{s,2} + \dots + \alpha_{r,n} a_{s,n} &= 0 \\ \alpha_{r,1} a_{s,1} + \alpha_{r,2} a_{s,2} + \dots + \alpha_{r,n} a_{s,n} &= a_r \end{aligned}$$

Indicando con A il determ.^e $\sum (\pm a_{1,1} a_{2,2} \dots a_{n,n})$ si ha: $\alpha_{r,s} = \frac{a_r}{A} \frac{dA}{da_{r,s}}$; quindi

$$\begin{aligned} \frac{1}{a_1} \alpha_{1,r} a_{1,s} + \frac{1}{a_2} \alpha_{2,r} a_{2,s} + \dots + \frac{1}{a_n} \alpha_{n,r} a_{n,s} &= 0 \\ \frac{1}{a_1} \alpha_{1,r} a_{1,r} + \frac{1}{a_2} \alpha_{2,r} a_{2,r} + \dots + \frac{1}{a_n} \alpha_{n,r} a_{n,r} &= 1 \end{aligned} \quad ,$$

Ora per formole che tu conosci si hanno le:

$$\sum_1^n D_s(x_r) \frac{\varphi(x_r)}{f'(x_r)} = 0 \quad \sum_1^n D_2(x_r) D_s(x_r) \frac{\varphi(x_r)}{f'(x_r)} = 0 \quad \sum_1^n D_s^2(x_r) \frac{\varphi(x_r)}{f'(x_r)} = \frac{1}{\alpha_{s+1}}$$

paragonabili alle (1), dunque:

$$\begin{aligned} \alpha_1 + \alpha_2 D_1(x_r) D_1(x_s) + \dots + \alpha_n D_{n-1}(x_r) D_{n-1}(x_s) &= 0 \\ \alpha_1 + \alpha_2 D_1^2(x_r) + \dots + \alpha_n D_{n-1}^2(x_r) &= \frac{f'(x_r)}{\varphi(x_r)} \end{aligned} \quad .$$

Il Lemma superiore conduce ad altre relazioni di questa specie. Ho mandato al Terquem questa dimostraz.^e della formola del Tchebichef generalizzata, ma finora non l'ha pubblicata.³³¹

³²⁸ [Borchardt 1857].

³²⁹ Pafnuty Lvovich Chebyshev (Tchebichef, 1821-1894), matematico russo, professore all'Università di San Pietroburgo dal 1847. Si occupava di problemi di approssimazione di funzioni e stabilì la formola di interpolazione che porta il suo nome.

³³⁰ [Chebyshev 1857] p. 286: si tratta di una breve nota in cui il matematico russo comunica risultati letti all'Accademia di San Pietroburgo il 20 ottobre 1854, riproponendosi di mostrarne a breve ulteriori conseguenze.

³³¹ La dimostrazione di Brioschi non risulta pubblicata nei *Nouvelles Annales*, ma apparve in una breve nota del primo tomo dei nuovi *Annali*, [1858o], e riprese poi il problema nel tomo seguente [1858p].

Ti eccito ad occuparti della teoria degli invarianti e covarianti. Il Sylvester ha qualche osservazione acuta su questo argomento, ma la lettura delle sue memorie stancano con poco profitto. Ha il vizio capitale di far sempre della metafisica. I miei maestri furono il Cayley e l'Hermite. Tu devi leggere subito la memoria del Cayley del V.^e 47 di Crelle³³² ed insieme quella mia breve stampata nel Giugno 54. del Tortolini.³³³ Quindi subito le memorie più recenti dell'Hermite Tomo 52 del Gior.^e di Crelle.³³⁴ La lettura di queste ti farà passare ore deliziose, la poca fatica che dovrai fare ti sarà ricompensata ad usura. La mia memoria "Ricerche algebriche sulle forme binarie" stampata nei fascicoli di Giugno Luglio 1856 del giornale di Tortolini³³⁵ contiene alcuni teoremi conseguenze di quelli dell'Hermite. Potresti anche dare una scorsa ad una memoria del Combescure del T.^o 19 o 20 del giornale di Liouville³³⁶ ma è di poca importanza. Quanto all'invariante particolare discriminante o più generalmente risultante di due forme parmi aver fatto un breve passo ~~nella~~ nel lavoro che ho stampato nel giornale di Crelle; del quale credo averti mandato un esemplare.³³⁷

Oltre ai suddetti lavori dell'Hermite e del Cayley il primo ha anche una memoria nel Cambridge Journal 1854, che riguarda principalmente la ricerca degli invarianti delle forme di quinto grado,³³⁸ ~~ma~~ e che contiene la legge chiamata di reciprocità in modo però alquanto oscuro non solo a mio parere, ma anche secondo il Cayley. Parmi aver bastantemente dimostrata questa nel mio lavoro "Sul principio di reciprocità..." Tortolini Agosto 1856.³³⁹ Il Cayley ha poi tre stupende memorie³⁴⁰ "Upon Quantics" negli ultimi due volumi delle Transactions of Royal Society intorno al difficilissimo problema del numero degli invarianti e covarianti irriducibili; problema che egli

³³² [Cayley 1854a].

³³³ [Brioschi 1854d].

³³⁴ [Hermite 1856].

³³⁵ [Brioschi 1856e].

³³⁶ Édouard-Jean-Clément Combescure (1824-1889), dal 1858 professore al liceo di Bordeaux, poi professore di meccanica e astronomia alla Facoltà di Scienze di Montpellier [Combescure 1855]

³³⁷ [Brioschi 1857e].

³³⁸ [Hermite 1854]. La ricerca condotta in questa memoria venne ampliata nella seconda delle memorie col medesimo titolo pubblicate sul Journal für die Reine und Angewandte Mathematik, 52 (1856) pp. 18-38, preceduta dalla teoria algebrica e aritmetica delle forme biquadratiche. Il «Cambridge Mathematical Journal» pubblicato dal 1837 fino al 1845 era divenuto il «Cambridge and Dublin Mathematical Journal» dal 1846.

³³⁹ [Brioschi 1856f].

³⁴⁰ [Cayley 1854b, 1856b, c]. Cayley pubblicò complessivamente tra il 1854 e il 1878 dieci memorie sulle quantiche, termine con cui indicava i polinomi omogenei in due o più variabili..

sciolse completamente sebbene con qualche difetto nei suoi ragionamenti. Queste ricerche legansi a quelle della partizione dei numeri.

Il Weierstrass ha stampate due memorie sulla teoria delle funzioni Abelianne. L'una fu tradotta nel giornale di Liouville,³⁴¹ la seconda più recente è nel T.° 52 del giornale di Crelle.³⁴² Tu avrai forse tentato di leggere la prima, la quale non contiene che risultati senza dimostrazioni; ma questa lettura è ora inutile giacché nella seconda riprende da capo la questione. Non abbiamo finora che una prima parte che ho assai studiata, nel primo fascicolo dei nuovi Annali³⁴³ (che ti giungerà fra breve) ~~ho~~ troverai che ho messo a profitto questo studio.

Anch'io desidero ardentemente il momento di trovarmi teco, e di far lunghe chiacchierate intorno ai nostri studj. Aspetto allora a ripeterti una domanda che ti feci nell'ultima mia lettera intorno ad un lavoro di un mio collega.³⁴⁴ Voglio proprio che mi dedichi mezz'ora e coi suoi lavori alla mano ti mostrerò la sua ignoranza e malafede. Che vuoi! Me ne ha fatte tante (sebbene gli siano andate a vuoto) che voglio almeno vendicarmi mettendo a nudo la sua pochezza. Ho convinto Genocchi,³⁴⁵ voglio farlo anche con te. Ti ripeto però che questo discorso non deve rubarci più di mezz'ora.

Quanto sono contento di vederti ritornato agli studj. Che rimane a noi tutti in questo momento di meglio a fare? Da molti anni (cioè da 8 o 9) io faccio una vita ritiratissima, ed ho ~~adottata~~ contratta abitudine di moltissimo studio; così cerco di supplire a quanto non mi diede la natura, per avere almeno il diletto di leggere e comprendere i lavori degli altri.

Il Prof. Gabba³⁴⁶ lesse due anni fa in occasione di apertura dell'Università un elogio del Piola, ma non lo fece stampare. Io dovrei scriverne uno, ma ti dico il vero è per me un letto di Procuste; dopoché la commissione pel monumento e la famiglia credette di fargli inalzare una statua come

³⁴¹ [Weierstrass 1854].

³⁴² [Weierstrass, 1856].

³⁴³ [Brioschi 1858m].

³⁴⁴ Presumibilmente Gaspare Mainardi.

³⁴⁵ In effetti Brioschi si riferisce spesso sarcasticamente a Mainardi anche nelle lettere a Genocchi di questo periodo, pubblicate in [Carbone, ...2006].

³⁴⁶ Alberto Gabba, Rettore dell'Università di Pavia.

quella del Cavalieri³⁴⁷ nel cortile maggiore del palazzo di Brera. Su questo argomento mi sarà caro un tuo consiglio.

Le memorie recenti del Bordoni³⁴⁸ te le porterò io. Questo onesto uomo, a me carissimo per la sua qualità di cuore e di intelligenza, sebbene goda di discreta salute, e conservi ancora memoria quasi giovanile; è però ora invecchiato per le scienze e può far poco. Egli ha desiderio vivissimo che altri facciano e continuino la tradizione dei Ruffini³⁴⁹ e dei Paoli³⁵⁰ di cui egli è un anello. Egli mi ha sempre parlato di te con moltissima stima, e so anzi che in una occasione fece palese anche al governo questa sua opinione, il che è molto in un uomo di non grande coraggio. Egli pure era dispiacente del saperti silenzioso, ed ora spera con me di veder fra breve il tuo nome fra i collaboratori dei nuovi Annali.

Non temere di importunarmi con domande, ~~tanto più che~~ giacché se non saprò risponderti ~~saprò (?)~~ te lo dirò francamente. Ho accettato subito la tua esibizione e ti ho scritto nel modo il più intimo. Ti stringo affettuosamente la mano.

Il tuo Brioschi

8) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986,]

Caris.^{mo} Amico,

³⁴⁷ Bonaventura Cavalieri (1598-1647), matematico professore all'Università di Bologna dal 1629, discepolo di Galileo, autore della teoria degli indivisibili. Milanese di antico lignaggio, monaco gesuato, condusse nella sua città natale importanti parti delle sue ricerche. La statua citata è opera di Giovanni Antonio Labus, che fu docente presso l'Accademia di Brera. La statua raffigurante Piola è invece opera di Vincenzo Vela (1820-1891), realizzata nel 1854.

³⁴⁸ Antonio Bordoni (1789-1860), fu professore di Brioschi durante i suoi studi all'Università di Pavia, dove insegnava geodesia e idrometria; professore della Scuola Militare di Pavia fino al 1817, aveva iniziato in quell'anno ad insegnare all'Università di Pavia, sostituendo anche Brunacci al momento della morte di questi nel 1818. Nel secondo volume degli Atti dell'Istituto Lombardo, pubblicato con data 1859 ma del 1861 (p. ...), venne dato l'annuncio della morte di Bordoni e Brioschi fu incaricato della redazione della biografia; successivamente Brioschi annunciò che tra i manoscritti di Bordoni si erano trovate quattro memorie da pubblicarsi (p. 98). La biografia di Bordoni non si trova nell'elenco delle opere di Brioschi, che scrisse invece un elenco delle opere in [Brioschi 1860]. Da questo indice risulta che Bordoni nel 1858 pubblicò l'ultima sua memoria [Bordoni 1858], mentre la precedente risale a qualche anno prima [Bordoni 1854].

³⁴⁹ Paolo Ruffini (1765-1822), matematico modenese, dimostrò nel 1799 l'impossibilità di risolvere per radicali le equazioni di grado superiore al quarto. Fu Presidente dal 1814 della Società Italiana delle Scienze detta dei XL, di cui anche Bordoni fu socio.

³⁵⁰ Pietro Paoli (1759-1839), matematico livornese professore all'Università di Pisa dal 1784 al 1816; il suo *manulæ* [Paoli 1794] fu uno dei testi più diffusi nell'insegnamento superiore del periodo. Fu professore di Vincenzo Brunacci, a sua volta maestro di Bordoni, durante gli studi universitari a Pisa.

Pavia 20 Marzo 1858

Come tu già conosci ho combinato un piccolo congresso costì³⁵¹, anche allo scopo di fare alcune intelligenze pel miglior andamento del giornale.

Io sarò a Genova entro il Lunedì 29 probabilmente verso sera, non potrei dirti precisamente con quale corsa. Alloggerò all'Albergo della Ville desiderando mia moglie di avere dal nostro alloggio la vista del mare. Il Martedì mattina per tempo al più tardi sarò alla tua abitazione. Fa di disporre del maggior numero di ore che ti sia possibile per dedicarle a me ed a Betti che verrà pure il Lunedì o forse prima per fare una corsa a Torino. Genocchi non potrà venire che il Mercoledì.

Io porterò le memorie del Bordonì; quella del Bellavitis³⁵² da quanto egli mi scrive è solo ora in corso di stampa.³⁵³ Egli dice che questo opuscolo deve servire a rendere più facile la lettura del mio; io mi permetto però di dubitare che gli abbia raggiunto lo scopo; non perché io non stimi il Bellavitis, ma perché non l'ho in conto di uomo molto chiaro; e d'altronde le difficoltà che vi sono nel mio opuscolo io le dico piuttosto apparenti che reali; se avessi a farne un'altra edizione (il che non accadrà certamente) credo le potrei togliere con poche aggiunte. L'errore nel quale cadono molti degli scrittori sui determinanti tra i quali il Baltzer³⁵⁴ (che pure fece un bel libro) e credo anche il Bellavitis è di ritornare al primo modo di considerazione dei medesimi fondato sulla teoria delle permutazioni, in luogo di trattare la teoria dei determinanti come un calcolo simbolico fondato sul simbolo di matrice, come ho cercato di fare nel mio opuscolo. Ma di questo e d'altri argomenti a viva voce e fra breve. Se come spero non avviene alcun inciampo a farmi cangiar progetto non ti scriverò altro. Addio.

³⁵¹ La riunione ebbe luogo a casa di Tardy, parteciparono Betti e Brioschi e forse Genocchi. Si veda la lettera di Brioschi a Betti del febbraio 1858 (in questo volume), e di Betti a Tardy del 26 febbraio che confermava l'incontro ([Cerroni-Martini 2009] p. 42). Fu la prima occasione per progettare il celebre viaggio in Germania e Francia di Betti, Brioschi e Casorati, cui però Tardy e Genocchi non poterono partecipare e che si svolse dal 20 settembre al 1 novembre di quell'anno. Maggiori dettagli si trovano in [Carbone ... 2006]..

³⁵² Giusto Bellavitis (1803-1880), all'epoca professore di Geometria descrittiva all'Università di Padova, poi di Algebra complementare; [Freguglia 2012].

³⁵³ Il riferimento è presumibilmente a [Bellavitis 1857].

³⁵⁴ Richard Baltzer (1818-1887). Il trattato [Baltzer 1857] ebbe numerose edizioni, la seconda nel 1864, l'ultima nel 2010. Fu autore di validi testi di matematica per la scuola secondaria, tradotti e adottati anche nelle scuole italiane, in particolare furono tradotti da Luigi Cremona in [Cremona 1874-78].

Il tuo aff.^{mo} Brioschi.

9) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986,]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 29 Marzo [1858]

Ti scrivo dal letto dove una leggera reumatica mi tiene da tre giorni; e mi impedisce di fare oggi il viaggio. Ho però speranza di poterlo effettuare Mercoledì, in modo d'essere costì la sera.

Se Betti è già qui salutalo a mio nome, e comunicagli la causa del mio ritardo.

Addio, spero di non avere a mancar di parola una seconda volta.

Il tuo Brioschi.

10) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/11]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 15 Aprile 58.

Ho ricevuto questa mattina la tua lettera del 13, ed oggi essendo giorno di vacanza mi occupai tosto della lettura del tuo lavoro³⁵⁵. Davvero che io e Betti dobbiamo essere contenti d'esser riusciti a fartelo dissotterrare, esso merita assolutamente di essere pubblicato, ciò che faremo nel primo venturo fascicolo. Però prima di spedirlo al Tortolini aspetto il tuo giudizio sulla seguente osservazione.

L'unico passo che ha dell'arbitrario nel tuo lavoro, è l'estensione della formola:

$$(1) \quad \int^{\mu} \varphi(x) dx^{\mu} = \frac{\Gamma(1-\mu)}{2\pi} x^{\mu} \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x(1+e^{iy})) e^{\mu iy} dy = \psi(x)$$

che dimostrasi per μ intero, al caso di μ frazionario. (Tutte le conseguenze e applicazioni di questa formola sono a mio parere nel tuo lavoro rigorosissime ed acute). Ora ecco come parmi si possa

³⁵⁵ [Tardy 1858]. La memoria, che riproduce l'intervento di Tardy al Congresso degli scienziati italiani tenutosi a Milano nel 1844, riguardava una generalizzazione della formola di Leibniz per la differenziazione del prodotto di due funzioni, a differenziali di indice qualunque. I dubbi sollevati da Brioschi indussero Tardy ad aggiungere un *postscriptum* alla memoria pubblicata (p. 146). Tardy tornò sull'argomento nella memoria di carattere storico [1868].

giungere a togliere quell'arbitrarietà od almeno a rendere più facilmente accettabile quell'estensione.

Sieno $m_1, m_2, \dots, m_r$ numeri frazionari, tali che:

$$m_1 + m_2 + \dots + m_r = m \quad (m \text{ intero}).$$

Ammettiamo che la (1) sussista per μ frazionario, e poniamo:

$$\int^{m_1} \varphi(x) dx^{m_1} = \psi_1(x), \int^{m_2} \psi_1(x) dx^{m_2} = \psi_2(x), \dots \int^{m_r} \psi_{r-1}(x) dx^{m_r} = \psi_r(x),$$

Se risulterà:

$$\psi_r(x) = \int^m \varphi(x) dx^m$$

allora io dico quell'estensione è accettabile. Per non scrivere formole troppo lunghe suppongo $r = 2$;

cioè sieno m ed n due numeri fratti, tali che la loro somma $m + n = \mu$ intero. La tua formola dà:

$$\int^m \varphi(x) dx^m = \frac{\Gamma(1-m)}{2\pi} x^m \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x(1+e^{iy})) e^{miy} dy = \psi(x)$$

$$\int^n \varphi(x) dx^n = \frac{\Gamma(1-n)}{2\pi} x^n \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x(1+e^{iz})) e^{niz} dz = \lambda(x)$$

e dovrà risultare:

$$\lambda(x) = \frac{\Gamma(1-\mu)}{2\pi} x^\mu \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x(1+e^{it})) e^{\mu it} dt.$$

Ma:

$$\lambda(x) = \frac{\Gamma(1-m)\Gamma(1-n)}{4\pi^2} x^\mu \int_{-\pi}^{\pi} dy \int_{-\pi}^{\pi} dz \varphi(x(1+e^{iy})(1+e^{iz})) (1+e^{iz})^m e^{miy} e^{niz}$$

e trasformando l'integrale:

$$A = \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x(1+e^{iz})(1+e^{iy})) e^{miy} dy$$

ponendo: $(1+e^{ix})(1+e^{iy}) = (1+e^{it})$

per cui si ha:

$$A = \int_{-\pi}^{\pi} \varphi(x(1+e^{it})) e^{it} \frac{(e^{it} - e^{iz})^{m-1}}{(1+e^{ix})^m} dt$$

si farà:

$$\lambda(x) = \frac{\Gamma(1-m)\Gamma(1-n)}{4\pi^2} x^\mu \int_{-\pi}^{\pi} dt \varphi(x(1+e^{it})) e^{it} \int_{-\pi}^{\pi} e^{niz} (e^{it} - e^{iz})^{m-1} dz$$

quindi dovrà essere:

$$\int_{-\pi}^{\pi} e^{niz} (e^{it} - e^{iz})^{m-1} dz = 2\pi \frac{\Gamma(1-\mu)}{\Gamma(1-m)\Gamma(1-n)} e^{(\mu-1)it}.$$

Se il valore di questo integrale definito il quale deve essere evidentemente rigoroso per m, n interi, lo è anche per m, n fratti, si ha una prova della sussistenza della tua formola anche pel caso dell'indice frazionario. (Forse vi è qualche inesattezza nei calcoli superiori; ma non ho tempo di pensarci, e d'altronde chiariremo la mia obiezione).

La memoria dell'Hermite³⁵⁶ mi ha assai occupato in questi giorni; ma non posso dire di essere sicuro della strada che lo ha condotto a quella funzione delle radici dell'equaz. modulare del sesto grado. Ho incominciato a considerare il caso dell'equaz. modulare del quarto grado la quale è:

$$\text{funz. nova: } v^4 + 2u^3v^3 - 2uv = u^4.$$

Indicando con v_1, v_2, v_3, v_4 le radici della medesima essendo nullo il coefficiente di v^2 si hanno le:

$$\begin{aligned} (v_1 + v_2)(v_3 + v_4) &= -(v_1v_2 + v_3v_4) = V_1 \\ (v_1 + v_3)(v_2 + v_4) &= -(v_1v_3 + v_2v_4) = V_2 \\ (v_1 + v_4)(v_2 + v_3) &= -(v_1v_4 + v_2v_3) = V_3 \end{aligned}$$

La equaz. che avrà per radici V_1, V_2, V_3 sarà (Serret, p. 239):³⁵⁷

$$V^3 - 4u^2(1-u^8) = 0.$$

Nell'equaz. modulare del sesto grado è nullo il coeff. di v^3 ; sarà questo fatto che avrà suggerito all'Hermite quella forma! Non sono ancora certo, ciò anche perché ho un dubbio sulla esattezza di

³⁵⁶ [Hermite 1858a]. La risolvente di sesto grado per l'equazione generale di quinto grado è trattata anche nelle ultime pagine della lunga memoria [Hermite 1854].

³⁵⁷ Joseph-Alfred Serret (1819-1885) redasse [Serret 1849].

due segni. Però giovandomi della memoria del Sohnke³⁵⁸ (citata dall'Hermite) mi sono procurato le formule e spero di riuscirci.

Ho trovato un modo per formare la trasformata di Tschirnaüs³⁵⁹ molto facile al confronto di quello proposto dal Serret; e che applicherò qualche momento di molta lena alla ricerca della trasformata di Jerrard.³⁶⁰ Eccolo in due parole: Sia: $f'(x) = 0$ l'equaz. proposta, e sia:

$$b_0 x^m + b_1 x^{m-1} + \dots + b_m = \varphi(x)$$

($b_0, b_1, \dots$) coefficienti a determinarsi. La trasformata si ottiene eliminando x dalle:

$$f(x) = 0 \quad y - \varphi(x) = 0.$$

Siano $x_1, x_2, \dots, x_n$ le radici della prima; la trasformata sarà:

$$(y - \varphi(x_1))(y - \varphi(x_2)) \cdots (y - \varphi(x_n))$$

ossia ponendo:

$$V = \varphi(x_1) \varphi(x_2) \cdots \varphi(x_n)$$

$$\text{sarà: } y^n - \frac{1}{1 \cdot 2 \cdots (n-1)} \frac{d^{n-1} V}{db_m^{n-1}} y^{n-1} + \dots + (-1)^n \frac{dV}{db_m} y + (-1)^n V = 0.$$

V essendo il risultante delle due equazioni $f(x) = 0$, $y - \varphi(x) = 0$ si ottiene come è noto formato dai coefficienti delle medesime.

Il teorema sui covarianti del quale avevamo sospettato la sussistenza credo non abbia luogo; l'Hermite lo aveva già dimostrato per le forme biquadratiche come te ne sarai accorto; per cui credo essere questa una delle tante analogie fra le forme binarie biquadratiche, e le ternarie cubiche.

Da Betti non ebbi ancora notizie, sarà anche lui occupato intorno alla memoria dell'Hermite.

³⁵⁸ [Sohncke 1837].

³⁵⁹ Ehrenfried Walther von Tschirnhaus (1651-1708), matematico e fisico tedesco; generalizzò la trasformazione già elaborata da Viète e Cardano per eliminare il termine di grado $n - 1$ da un'equazione di grado n , consentendo di eliminare anche quello di grado $n - 2$.

³⁶⁰ George Birch Jerrard (1804-1863), [Jerrard 1832-35] (cfr. vol. II, 1834). Quest'opera fu esaminata anche da [Hamilton 1836]. Jerrard estese la trasformazione di Tschirnhaus fino a rendere possibile l'eliminazione anche del termine di grado $n - 3$, risultato utilizzato da Hermite per giungere alla risoluzione dell'equazione di quinto grado. Jerrard scrisse poi [Jerrard 1858]). L'attribuzione a Jerrard del metodo che porta il suo nome fu poi corretta dalla scoperta di una memoria precedente del matematico svedese Erland Bring (1736-1798), [Bring 1786], come Tortolini scrisse qualche anno più tardi nella Rivista bibliografica degli Annali [Tortolini 1864].

La memoria delle belle ore passate insieme a te e a tua Moglie costì, è vivissima in me e nella mia famiglia. Spesso le ricordiamo, e ricordiamo anche le tante gentilezze usateci da te e dalla sig.ra Laura;³⁶¹ per le quali non sapremmo trovare parole di ringraziamento.

Mia moglie ricambia affettuosi saluti alla sig.ra Laura; io ti stringo la mano. Addio

Il tuo aff.mo Brioschi

Fa di scrivermi presto perché possa inviare il tuo lavoro al Tortolini;³⁶² prega a mio nome la sig.ra Laura che te lo ricordi. Salutami il Bertolami.³⁶³

11) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/12]

Caris.mo Amico

Pavia 19 Aprile 58

Ti ringrazio d'aver accondisceso ad occuparti di una dimostrazione della formola:

$$(1) \quad \int^m (\int^n \varphi(x) dx^n) dx^m = \int^{m+n} \varphi(x) dx^{m+n}$$

e tanto più che a quanto parmi questo risultato non ha per te quell'importanza che ha per me; importanza che va aumentando quanto più vi penso. Credo però che questa nostra differenza nel valutare il risultato (1) consista nel modo differente di considerarlo. Tu lo consideri solamente verificaione della principale legge del simbolo di operazione $\int$; ed io invece come l'espressione di questa definizione di una derivata a indice fratto «La derivata ad indice 1/2 di una funzione $\varphi(x)$ è quell'operazione che eseguita due volte sulla funzione medesima dà per risultato $\varphi'(x)$ ». Ed io non so concepire derivazioni all'indice fratto che sotto questo punto di vista. Ora se m ed n sono frazionarij ed $m+n$ intero la formola (1) è l'espressione di quella definizione; per me non ho altro a

³⁶¹ Laura Tighe (1809-1880), moglie di Tardy, scrittrice con lo pseudonimo di Sara e amica di Mary Shelley che le dedicò un racconto. Laura sposò Tardy (con il quale viveva già da un decennio) nel 1853, dopo la morte del primo marito Adolfo Domenico Galloni, sposato nel 1832 e con il quale aveva compiuto numerosi viaggi (si veda l'introduzione di Claire Tomalin a Mary Shelley, *Maurice o La Capanna del Pescatore*, trad. di Cristina Dazzi, Milano, Mondadori, 2003). Di famiglia irlandese stabilitasi a Pisa, parlava e scriveva sia in italiano che in inglese, e forse per questo diverse lettere di Sylvester per Tardy sono indirizzate a lei.

³⁶² [Tardy 1858].

³⁶³ Michele Bertolami (1815-1872) all'epoca professore di letteratura nel Collegio di Marineria di Genova. Il Bertolami, come Tardy, aveva lasciato la Sicilia dopo i moti del 1848 di cui era stato promotore, e si era rifugiato prima a Malta e poi a Genova. Cfr. DBI, IX, *ad vocem* (Bianca Montale).

desiderare; accetto tutte le conseguenze delle tue formole (1) (2) ad occhi chiusi. Siamo ora d'accordo?

Domani manderò al Tortolini il tuo lavoro per la stampa; aspettando ad inviargli il P.S. che mi hai mandato oggi quando tu risponda a questa mia. La dimostrazione che hai trovato mi è assai piaciuta; forse, supposto che anche per te abbia valore questo secondo modo di considerare la (1), si potrebbe farne cenno, aggiungendo infine del tuo P.S. qualche parola; a questo scopo te lo rimando. Del resto mi hai dato prova in questa occasione di attività non comune e ti raccomando di continuare.

Spero aver presto un mezzo di farti tenere la memoria del Piola e quella del Minich;³⁶⁴ l'articolo sul libro del Marsano³⁶⁵ non lo potei finora rinvenire. Sono contento che il Cayley ti abbia mandato la sua memoria; la seconda memoria sulle quantiche è una cosa stupenda, e merita di essere fatta conoscere ridimostrandone alcuni risultati abbastanza oscuri.³⁶⁶

I risultati dell'Hermite mi appaiono ora chiari; mi era fisso in capo che si potessero dimostrare deducendoli quali conseguenze delle proprietà dei coefficienti dell'equaz. modulare e degli invarianti della medesima; ma ora sono persuaso che essi hanno origine dalle espressioni delle radici dell'equaz. medesima; espressioni date dalla trasformazione delle funzioni ellittiche.

Oggi ho ricevuto un fascicolo degli Atti dell'Istituto Lombardo, nel quale sono stampate le otto memorie del Mainardi³⁶⁷ delle quali ti dissi. Quando le avrai, fammi il favore di scorrerne almeno un pajo, e fra queste quella sull'eliminazione che ti è argomento familiare.

Betti non mi ha scritto ed io non scrissi a lui non avendo potuto ancora avere questi benedetti Monatsbericht³⁶⁸ di Berlino, né la prima memoria del Riemann³⁶⁹ che gli avevo promesso. Credo però di trovarli a Milano Mercoledì.

³⁶⁴ Serafino Rafaele Minich (1808-1883), matematico veneto, professore e in seguito Rettore dell'Università di Padova. Potrebbe trattarsi della memoria [Minich 1857].

³⁶⁵ Giambattista Marsano, (Genova 1824-1892), professore di Geometria descrittiva (dal 1854) e di analisi algebrica (dal 1871) all'Università di Genova, collocato a riposo nel 1889 [Monteverde 1892]. Prima del 1858 Marsano aveva redatto tre memorie matematiche, tra cui [Marsano 1853].

³⁶⁶ [Cayley 1856a].

³⁶⁷ [Mainardi 1858a-h].

Addio mio carissimo amico, ricambia i miei saluti alla tua signora e a chi si ricorda di me, e credimi sempre

L'aff.^{mo} tuo Brioschi.

12) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/13]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 11. Maggio 58.

Dall'aver frapposto tanti giorni al rispondere alla caris.^{ma} tua, avrai supposto che io potessi essere ammalato, e non eri lontano dal vero. Senza essere obbligato di continuo a letto, fui alcuni giorni poco bene per dolori reumatici dipendenti dalle brusche variazioni di temperatura. Ora però, mediante la bagnatura fredda e lunghe passeggiate, mi vado rimettendo.

Soddisfo ora alla tua domanda intorno alle memorie contenute nel terzo fascicolo. 1^a Continuaz. della memoria del Jullien.³⁷⁰ 2^a la tua³⁷¹. 3^a. Una di Betti sulla teorica dei Covarianti delle forme binarie³⁷². 4^a. La mia³⁷³ su i covarianti delle forme a più indet.^e di cui lessi l'estratto all'Istituto di Milano e che preferisco stampare sul nostro giornale piuttosto che negli Atti dell'Istituto. 5^a. Una del Cremona³⁷⁴ sulle linee gobbe del terzo ordine. 6^a. Una nota del Bertrand sopra una formola di Abel³⁷⁵...Rivista 1°. La mia dimostraz. della formola di interpolaz. di Tchebichef.³⁷⁶ 2° la continuaz. dell'articolo Cattaneo.³⁷⁷

³⁶⁸ La rivista *Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin* venne pubblicata dal 1856 al 1881.

³⁶⁹ Bernhard Riemann (1826-1866), professore all'Università di Gottinga dal 1858.

³⁷⁰ Michel Jullien (1827-1911), gesuita, aveva completato a Parigi la propria formazione matematica e vi aveva conosciuto Cauchy; pubblicò [Jullien 1858].

³⁷¹ [Tardy 1858].

³⁷² [Betti 1858b].

³⁷³ [Brioschi 1858i]; un sunto di essa fu presentato nell'aprile 1858 all'Istituto Lombardo e una recensione apparve sugli Atti dell'Istituto stesso a firma Pa.-Pl. (*Opere* 3, pp. 169-170).

³⁷⁴ Luigi Cremona (1830-1903), [Cremona 1858].

³⁷⁵ [Bertrand 1858].

³⁷⁶ [Brioschi 1858o].

³⁷⁷ Francesco Cattaneo (1811-1873), professore di Meccanica Razionale dal 1859 all'Università di Pavia e Direttore della Facoltà di Scienze. La memoria è [Cattaneo 1858].

Ho lasciato però ancora alcune pagine libere per dedicarle alla risoluz. delle equazioni del quinto grado. Il Betti non mi scrisse ancora, per cui non so se debba far io l'articolo o crede farlo egli. Oggi gli scrissi sollecitandolo a dirmi cosa intende fare comunicandogli quanto io ho trovato.

Io ho abbandonato la strada dell'Hermite cioè le equazioni modulari per le equazioni, che denominerei, del moltiplicatore. Jacobi ha enunciato nel Tomo 3° Giornale di Crelle pag. 308,³⁷⁸ la proprietà principale delle radici di quelle equazioni; questa proprietà, la quale non so come parve tanto astrusa all'Hermite, (Jacobi, Opere T. 2° pag. 249)³⁷⁹ dimostrasi facilmente ed è fonte di molte importanti conseguenze; una delle quali può essere quella della risoluz. delle equazioni del quinto grado; la quale in questo modo rendesi relativamente molto semplice.

Il Tortolini mi scrive che in un recente fascicolo del giornale di Crelle trovasi una memoria postuma di Jacobi; ma io non l'ho ancora ricevuto; e neppure ricevetti novità scientifica alcuna; per cui non posso darti notizie. Ho mandato subito il tuo P.S. al Tortolini. Io sono sempre più persuaso che esso è un utilissimo complemento al tuo lavoro; giacché sebbene io sia con te d'accordo che la funzione da te assegnata sia una forma dell'integrale ad indice fratto, e non la forma del medesimo; pure ho intanto una prova che quella forma è esatta, e questo mi acquieta nel farne uso, e anche mi fa nascere il sospetto che una seconda, una terza etc. forme siano riducibili a quella; non sarebbe il primo caso in cui questo fatto si verifica.

Sono assai contento abbia avuto le memorie del Cayley;³⁸⁰ esse ~~daranno~~ ti procureranno gran piacere nel leggerle; meno in alcuni punti nei quali vi è molta nebbia, principalmente nell'esposizione.

Addio carissimo amico, ricordami alla Sig.^{ra} Laura e credimi

L'aff.^{mo} Brioschi.

Scrivimi presto

³⁷⁸ Jacobi [1828b].

³⁷⁹ Carl Gustav Jacob Jacobi (1804-1851). Le opere di Jacobi furono pubblicate in due versioni, [Jacobi 1846] in 3 volumi, di cui il primo fu pubblicato dallo stesso Jacobi, il secondo, da lui preparato, pubblicato postumo da Dirichlet e il terzo dal suo allievo Borchardt, poi una successiva edizione in 7 volumi, pubblicata dall'Accademia delle Scienze di Prussia [Jacobi 1881].

³⁸⁰ Si tratta delle memorie di Cayley [1854b, 1856a,b] citate nelle lettere del 6 febbraio e 19 aprile 1858.

13) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/14]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 25. Maggio 58.

È ben giusta la tua ira per la perdita della memoria del Cayley; tanto più trattandosi di un lavoro che si è desiderosissimi di vedere. A me finora non la mandò, però io generalmente le ho un po' tardi giacché me le invia per mezzo di un librajò di Parigi. Fra pochi giorni aspettiamo alla biblioteca alcuni volumi delle Transactions nei quali potrebbe darsi fosse pubblicata; te ne scriverò in proposito.

Finalmente ricevetti lettera da Betti, ben inteso in risposta ad una mia che lo pressava di ciò fare. Egli mi dice non essersi occupato della teoria delle equazioni modulari e delle ricerche dell'Hermite; ma bensì dei covarianti delle forme binarie intorno al quale argomento scrisse quel lavoro mandato al Tortolini,³⁸¹ e della formazione del risultante di più equazioni per mezzo di determinanti. Dietro questa notizia ho messo assieme alcuni dei risultati che aveva ottenuti intorno le equazioni del moltiplicatore che ho spedito al Tortolini³⁸² promettendo un seguente lavoro sopra alcune applicazioni fra le quali la risoluz. delle equazioni del quinto grado.³⁸³

La nota dell'Hermite del N. 15 dei Comptes Rendus³⁸⁴ che ora ho letto non cangia quanto ho ottenuto; il metodo col quale il Joubert³⁸⁵ ha ottenuto quell'equazione del quinto grado è lo stesso

³⁸¹ [Betti 1858b].

³⁸² [Brioschi 1858q].

³⁸³ [Brioschi 1858a].

³⁸⁴ [Hermite 1858a]; dal 1835 i *Comptes Rendus* dell'Académie des Sciences sostituivano le *Mémoires de l'Académie des Sciences*, pubblicati fin dal 1666. La pubblicazione era settimanale, Brioschi si riferisce qui al numero di fascicolo..

³⁸⁵ Charles Joubert (1825-1906), allievo della scuola Normale, dal 1854 gesuita, professore di matematica dal 1856 per oltre trenta anni nella scuola Sainte-Geneviève di preparazione all'Ecole Polytechnique. La sua tesi di dottorato fu *Sur la transformation des fonctions elliptique*, nel 1875. Fu membro dei Lincei. Nel 1867 vennero raccolte le sue memorie, reputate da Bertrand di grande importanza, sulle funzioni ellittiche, sulle equazioni di quinto e sesto grado e sulla teoria algebrica delle forme. In [Brioschi 1858a] la memoria [Joubert 1859] è citata solo indirettamente attraverso la memoria di Hermite sui «Comptes Rendus» del 12 aprile 1858, (46, pp. 715-...), in cui Hermite riferisce della equazione del moltiplicatore per le equazioni di quinto, settimo e undicesimo grado, e in particolare del metodo di Joubert. Nel 1861 Hermite dimostrò che ogni equazione separabile di quinto grado può essere trasformata in una equazione della forma $x^5+bx^3+cx+d=0$; nel 1867 Joubert estese il risultato ad equazioni del sesto grado.

seguito dall'Hermite partendo dalle equazioni modulari, mentre il mio si appoggia sull'importantissimo teorema di Jacobi del quale ti scrissi.

Il mio primo lavoro sulle forme binarie è pieno di errori, alcuni saranno da stampa ma molti devono essermi sfuggiti nel trascrivere, e forse anche nel calcolare.³⁸⁶ Le tue osservazioni intorno alla formola (7) ed al valore di σ sono giustissime; quest'ultimo non vale che per $n = 5$.

Mi spiace che il peso delle tue occupazioni ti diminuisca l'attività allo studio; a me pure accade alcune volte di non aver gran lena, ma in allora prendo qualche nuovo argomento e l'energia mi rinasce. È questa anzi la causa del mio troppo divagare; permetto anche a te di divagare, ma non di lasciarti vincere dalla malavoglia. Su via dunque coraggio, se le memorie del Cayley per ora non ti stuzzicano la curiosità prendi un altro argomento ma lavora.

Hai veduto come il Cayley ha trattato nuovamente la questione della riduzioni dei trascendenti ellittici?³⁸⁷ È un lavoro elegante; però parmi avrebbe fatto bene prendere per punto di partenza quella dell'Hermite come aveva scritto al Tortolini. Hai la mia nota sull'integrazione delle equazioni iperellittiche?³⁸⁸

La memoria dell'Aronhold³⁸⁹ presuppone nota quella dell'Hesse del V. 28;³⁹⁰ sono memorie un po' pesanti; ma è il meglio sull'argomento; pare però che l'Hermite sia pronto a qualche nuovo risultato. Il titolo della seconda memoria dell'Aronhold (la quale non ho ancora potuto avere) è il seguente «Über ein neues algebraisch. Principe zur Behandlung der Transformationprobleme homogener functionen. Königsberg 1851.»³⁹¹

³⁸⁶ [Brioschi 1856e].

³⁸⁷ [Cayley 1858].

³⁸⁸ [Brioschi 1858r].

³⁸⁹ Siegfried Aronhold (1819-1884), professore alla scuola di artiglieria e all'Accademia reale di Berlino. Si occupò della teoria degli invarianti e di problemi di geometria del piano. Dal 1867 fu tra gli editori della nuova serie degli Annali di matematica. La memoria cui si riferisce Brioschi è [Aronhold 1849].

³⁹⁰ Otto Hesse (1811-1874), professore di matematica prima all'Università di Heidelberg poi al Politecnico di Monaco; la memoria è [Hesse 1844a,b].

³⁹¹ Qualche lettera più avanti Brioschi scrive a Tardy che la memoria, il cui titolo completo è *Über ein neues algebraisches Prinzip zur Behandlung der Transformationsprobleme homogener Functionen, vermittelt linearer Substitutionen*, non fu mai stampata, ma circolava litografata; la memoria fu preparata come tesi di abilitazione nel 1851 (Aronhold non sostenne l'esame ma gli venne conferito il titolo honoris causa per questo trattato) e servì poi di base per la memoria [Aronhold 1858].

La memoria del Bellavitis³⁹² sulla teorica dei determinanti non è ancora pubblicata. In questi giorni ricevetti su questo argomento una memoria di un certo Janni di Napoli,³⁹³ profess.e all'Accademia Militare. In una lettera mi dice che questo primo saggio non verrà seguito da altri; ad una prima corsa mi pare lavoro piuttosto buono; anch'egli si è prefisso di rendere elementare questa teoria.

Addio mio cariss.^o amico, rammenta la mia famiglia alla tua gentilissima Signora.

Il tuo aff.^{mo} Brioschi.

14) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/15]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 12. Giugno 58.

Era già in procinto di scriverti per sollecitarti a darmi tue notizie, quando jeri mi giunse la cariss.^a tua, dalla quale rilevo che non sei poi poltrone come vorresti dipingerti, giacché la lettura della memoria del Cayley sulla partizione³⁹⁴ non è cosa da poco in questa stagione ed in mezzo alle tue pressanti occupazioni. Il teorema $\frac{1}{z}$ in $F(z) = \text{etc.}$ io non lo seppi trovare che dimostrato da Cauchy coi principi del calcolo dei residui; parmi poi di averlo dimostrato non difficilmente in altro modo allorquando mi occupai del teorema generale del Sylvester sulla partizione dei numeri.³⁹⁵ La formola del Betti è assolutamente erronea, e lo sono anche alcune conseguenze, se gli scrivi avvisalo altrimenti lo farò io. Quanto ti aveva detto sulla formola del Jerrard non riguarda l'esattezza, ma l'inopportunità di assumere come evidente quella formola per dimostrare la mia, mentre parrebbe più logico il fare all'opposto.

³⁹² [Bellavitis 1857].

³⁹³ Giuseppe Janni, sacerdote, è autore di [Janni 1858], di cui viene data notizia nel terzo fascicolo degli Annali del 1858, tra le *Pubblicazioni recenti*. [Castronuovo 1970]. Scrivendo a Betti il 9 maggio 1858 (Archivio Betti, SNS), Janni comunicava di avergli inviato il saggio e gli chiedeva un giudizio intendendo proseguire gli studi sull'argomento.

³⁹⁴ Potrebbe trattarsi della memoria [Cayley 1857g].

³⁹⁵ [Brioschi 1857c]; [Sylvester 1857a, b]. Un estratto quasi completo della seconda memoria di Sylvester segue quella di Brioschi in [Sylvester 1857c]. Brioschi aveva ripreso il problema trattato nella prima memoria di Sylvester, e chiedeva la dimostrazione del teorema generale ivi enunciato.

Ho letto nelle Transactions di Londra Vol. 147. Parte 2^a (?) la memoria del Cayley sulle funzioni simmetriche.³⁹⁶ È una cosa da poco, è un annuncio di tavole nelle quali sono calcolate le funzioni simmetriche delle radici dal 2° al 10° grado, con alcune osservazioni intorno ai risultati. Alcune di queste sono casi particolari dei teoremi che ho pubblicato nel giornale di Tortolini; ve n'è però una di qualche importanza la quale finora non seppi dimostrare. Io la indico con un esempio come fa il Cayley. Suppongo:

$$x^n + a_1 x^{n-1} + \dots + a_n = (x - x_1)(x - x_2) \cdots (x - x_n)$$

Si ha p. e.

$$\sum x_1^3 x_2 x_3 = A a_1^2 a_3 + B a_1 a_4 + C a_2 a_3 + D a_5 \quad (1)$$

Se ora formi le funzioni simmetriche:

$$\sum x_1^4 x_2, \quad \sum x_1^2 x_2^3, \quad \sum x_1^5$$

le quali ord.^e corrispondono ai termini della (1)

$$a_4 a_1 \quad a_2 a_3 \quad a_5$$

(cioè gli indici sono passati a diventare esponenti), trovi che nelle medesime i coefficienti del termine $a_1^2 a_3$, il quale corrisponde al primo membro della (1), sono ord.^e B, C, D .

In questi giorni mi sono occupato un po' delle forme di quinto grado cioè dei loro covarianti ed invarianti. Ho trovato qualche nuovo covariante ed un gran numero di relazioni. Sono anche giunto ad esprimere con gran concisione il covariante di 18° grado. Ecco in qual modo. Considero la forma:

$$(a_1, a_2, \dots, a_5)(x, y)^5$$

e pongo:

$$A = 2(a_0 a_4 - 4a_1 a_3 + 3a_2^2), \quad B = a_0 a_5 - 3a_1 a_4 + 2a_3^2, \quad C = 2(a_1 a_5 - 4a_3 a_4 + 3a_3^2)$$

³⁹⁶ [Cayley 1857d].

$$\begin{aligned}\alpha &= a_0 a_2 a_4 + 2a_1 a_2 a_3 - a_1 a_3^2 - a_1^2 a_4 - a_2^3 \\ 3\beta &= a_1 a_2 a_4 + a_3 a_2 a_5 - a_0 a_3 a_4 + a_1 a_3^2 - a_2^2 a_3 - a_1^2 a_5 \\ 3\gamma &= a_1 a_3 a_4 + a_0 a_3 a_5 - a_1 a_4 a_5 + a_1^4 a_4 - a_2 a_3^2 - a_0 a_4^2 \\ \delta &= a_1 a_3 a_5 + 2a_2 a_3 a_4 - a_1 a_4^2 - a_2^2 a_5 - a_3^3\end{aligned}$$

Si ha come è noto: (tralasciando fattori numerici)

$$I_4 = AC - B^2 \qquad I_8 = A(B\delta - \gamma^2) + B(\beta\gamma - \alpha\delta) + C(\alpha\gamma - \beta^2)$$

$$I_{12} = \begin{vmatrix} \alpha & 2\beta & \gamma & 0 \\ 0 & \alpha & 2\beta & \gamma \\ \beta & 2\gamma & \delta & 0 \\ 0 & \beta & 2\gamma & \delta \end{vmatrix} . \quad \text{Pongo ora:} \quad \begin{aligned} L &= A\gamma - 2B\beta + C\alpha \\ M &= A\delta - 2B\gamma + C\beta \end{aligned}$$

Si hanno:

$$\begin{aligned}I_{12} &= AM^2 + CL^2 - 2BLM \\ I_{18} &= \alpha M^3 - 3\beta LM^2 + 3\gamma L^2 M - \delta L^3\end{aligned}$$

cioè I_{18} è il risultato dell'eliminaz. del rapporto $x : y$ dal covariante cubico di terzo grado:

$$\alpha x^3 + 3\beta x^2 y + 3\gamma xy^2 + \delta y^3$$

e dal covariante lineare di quinto grado:

$$Lx + My .$$

Hai veduto nell'ultimo numero del Philosophical Magazine un articolo di Cayley "On the Cubic Transformation ..." ³⁹⁷ È un caso particolare della formola da cui dedussi il teorema del Betti sulla risoluz. delle equazioni algebriche. Ho trovato che quella formola si può ancora semplificare così:

Essendo:

$$F'(x_1) \frac{dx_1}{dz} + F'(y) = 0$$

siccome ponendo:

$$D = F'(x_1)F'(x_2) \cdots F'(x_n)$$

³⁹⁷ [Cayley 1857].

si ha:

$$F'(x_1) = \frac{\sqrt{D}\sqrt{F'(x_1)}}{\sqrt{|F'(x_2)F'(x_3)\cdots F'(x_n)|}} = \frac{\sqrt{D}\sqrt{F'(x_1)}}{\sqrt{V}}$$

si ha:

$$\frac{dx_1}{dz} \frac{\sqrt{F'(x_1)}}{\sqrt{V}} + \frac{F'(y)}{\sqrt{D}} = 0$$

Ora come ho dimostrato in altra occasione:

$$V = \begin{vmatrix} s_0 & s_1 & \cdots & s_{n-1} \\ s_1 & s_2 & \cdots & s_n \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ s_{n-2} & s_{n-1} & \cdots & s_{m-1} \\ 1 & x_1 & \cdots & x_1^{n-1} \end{vmatrix}$$

quindi etc. Il vantaggio di aver introdotto questa funz. $\square$ in luogo della Q consiste in ciò, che $\square$ è già calcolato in funzione dei coefficienti essendo (meno un fattore) il denominatore della penultima ridotta della frazione continua

$$\frac{F'(x)}{F(x)} = \frac{1}{q_1 + \frac{1}{q_2 + \cdots}}.$$

In quanto mi dici della memoria sull'eliminazione del Mainardi³⁹⁸ trapela il tuo accecamento per lui. Che differenza fai tu fra il determ.^e

$$\begin{vmatrix} a_0 & a_1 & a_2 & 0 \\ 0 & a_0 & a_1 & a_2 \\ b_0 & b_1 & b_2 & 0 \\ 0 & b_0 & b_1 & b_2 \end{vmatrix}$$

come darebbe il metodo dialitico³⁹⁹ eliminando la x dalle $a_0x^2 + a_1x + a_2 = 0$, $b_0x^2 + b_1x + b_2 = 0$; e l'espressione:

³⁹⁸ [Mainardi 1858b].

$$a_2 \frac{d\Delta}{da_3} - b_2 \frac{d\Delta}{da_4} = 0$$

che dà il Mainardi. Ma e gli spropositi che dice sui risultati di Jacobi e Cayley non sono perle e rubini? E il bel lavoro sul regresso delle serie come fosse argomento nuovo dopo gli scritti di Jacobi, di Sylvester, di Cayley, di Tchebicheff? E le nuovissime ricerche sulle polari delle superfici algebriche? Io credo che il Mainardi non poteva dar meglio ragione di quanto già da tempo dico sul suo conto, che pubblicando queste otto memorie.⁴⁰⁰

Il progetto del viaggio in Germania credo si realizzerà; è proprio impossibile che tu venga con noi? Quanto a me ti aspetterei anche fino al primo ottobre, e domanderei il permesso di rimanere assente i primi quindici giorni di Novembre; Betti potrebbe fare lo stesso; così tu rimarresti a Messina presso a poco come gli altri anni. Fa di tutto per accontentarci.

Mia moglie saluta affettuosamente la Sig.^{ra} Laura, io stringo la mano a Lei ed a te.

Il tuo Brioschi.

Scrivimi presto.

—

15) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/16]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 30 Giugno 58.

Non ostante la buona volontà ed il desiderio di scriverti, lasciai trascorrere quasi quindici giorni prima di rispondere alla caris.^{ma} tua lettera. Meno quello perduto agli studj in una corsa a Milano, e dalle distrazioni universitarie, occupai questo tempo nello stendere un lungo articolo bibliografico sopra una memoria presentata dal Weierstrass all'Accademia di Berlino.⁴⁰¹ L'argomento è la simultanea trasformaz. di due forme quadratiche, di esso si occuparono già il Jacobi ed il Cayley; ma il modo di trattazione adoperato dall'Aut.^e mi parve meritevole di essere divulgato. In seguito ho

³⁹⁹ Metodo che prende anche nome da Sylvester, per la risoluzione di sistemi di due equazioni in una incognita attraverso il calcolo matriciale.

⁴⁰⁰ [Mainardi 1858a-h].

⁴⁰¹ [Brioschi 1858h], recensione della memoria [Weierstrass 1858].

steso l'articolo bibliografico riguardante la risoluz. delle equazioni del quinto grado⁴⁰²; la equaz. a cui giungo è precisamente quella del padre Joubert; ma credo non senza interesse il vederla dedotta dal teorema di Jacobi che ho dimostrato nell'ultimo fascicolo. Oltre di che si hanno formole eleganti e di non difficile calcolazione. Questi due lavori li spedii già al Tortolini; assieme ad una memoria del Prof.^r Codazzi⁴⁰³ sui moti piccoli dei corpi galleggianti ed alla continuaz. di quella di geometria del Cremona.⁴⁰⁴

In seguito un articolo dell'Hermite⁴⁰⁵ inserito nel N° 21 (24 Maggio) dei Comptes Rendus mi indusse a fare anch'io qualche tentativo sulla trasformata di Jerrard. Ma qui, come accade di frequente, le idee generali mi allontanarono dal caso particolare. Sono però giunto ad alcuni teoremi che mi sembrano di qualche interesse e che ti comunico. La equaz. proposta sia:

$$\varphi(x,1) = (a_0, a_1, \dots, a_n)(x,1)^n = a_0(x-x_1)(x-x_2)\cdots(x-x_n)$$

e suppongo che per la sostituzione (dovuta all'Hermite):

$$z = a_0 c_{n-1} + (a_0 x + n a_1) c_{n-2} + \dots + (a_0 x^{n-1} + n a_1 x^{n-2} + \frac{n(n-1)}{2} a_2 x^{n-3} + \dots + n a_{n-1}) c_0$$

essa si trasforma nella:

$$f(z,1) = (A_0, A_1, \dots, A_n)(z,1)^n = A_0(z-z_1)(z-z_2)\cdots(z-z_n)$$

Comincio a farti osservare che per una formola nota si ha:

$$-z_r = n \frac{da_1}{dx_r} c_{n-1} + \frac{n(n-1)}{2} \frac{da_2}{dx_r} c_{n-2} + \dots + \frac{da_n}{dx_r} c_0;$$

della quale relazione faccio molto uso. Ora sia u una funzione dei coefficienti $A_0, A_1, \dots$ e delle radici $z_1, z_2, \dots$ per la quale sussista la:

$$\sum_1^n r \frac{du}{dz_r} = - \sum_1^n r A_{r-1} \frac{du}{dA_r} = 0$$

⁴⁰² [Brioschi 1858a]; l'articolo bibliografico riguarda la memoria [Hermite 1858].

⁴⁰³ Delfino Codazzi (1824-1873), all'epoca professore al Liceo di Pavia e dal 1865 all'Università della stessa città; pubblicò [Codazzi 1858a,b].

⁴⁰⁴ [Cremona 1858].

⁴⁰⁵ Hermite presentò nella seduta del 24 maggio 1858 la nota [1858b].

cioè sia u un invariante, un primo coeff.^e di covariante etc. Se nella medesima funzione u si pongono per $z_1, z_2, \dots$ i loro valori, la funzione risultante soddisfa alle due equazioni:

$$(1) \quad \begin{aligned} a_0 \frac{du}{da_1} + 2a_1 \frac{du}{da_2} + \dots + na_{n-1} \frac{du}{da_n} &= c_0 \frac{du}{dc_1} + 2c_1 \frac{du}{dc_2} + \dots + (n-2)c_{n-3} \frac{du}{dc_{n-2}} \\ na_1 \frac{du}{da_0} + (n-1)a_2 \frac{du}{da_1} + \dots + a_n \frac{du}{da_{n-1}} &= (n-2)c_1 \frac{du}{dc_0} + (n-3)c_2 \frac{du}{dc_1} + \dots + c_{n-2} \frac{du}{dc_{n-3}} \end{aligned}$$

È notabile che nella funz. u non vi è più traccia di c_{n-1} ; anzi dimostro che in generale:

$$\frac{du}{dc_{n-1}} = a_0 \sum_1^n \frac{du}{dz_r}$$

e quindi è nullo quando si supponga per u la proprietà suddetta.

Queste funzioni u sono perciò specie di covarianti che parmi importi studiare. Se in una di esse poniamo:

$$c_{n-2} = x^{n-2}, c_{n-3} = x^{n-3}y, c_{n-4} = x^{n-4}y^2, \dots, c_0 = y^{n-2}$$

la funzione che ne risulta è un vero covariante della forma $\varphi(x, y)$. Infatti supponendo sostituiti questi valori si ha tosto:

$$\begin{aligned} y \frac{du}{dx} &= c_0 \frac{du}{dc_1} + 2c_1 \frac{du}{dc_2} + \dots + (n-2)c_{n-3} \frac{du}{dc_{n-2}} \\ x \frac{du}{dy} &= (n-2)c_1 \frac{du}{dc_0} + (n-3)c_2 \frac{du}{dc_1} + \dots + c_{n-2} \frac{du}{dc_{n-3}} \end{aligned}$$

quindi etc.

Supponendo u il coefficiente del primo termine di un covariante di f ; il coefficiente della più alta potenza (m) di c_{n-2} è il coeff. del primo termine dello stesso covariante rispetto alla forma $\square$; ed i coefficienti di $c_0^m, c_{n-2}^{m-1}c_{n-3}, c_0^{m-1}c_1$ sono i coefficienti di $y^{m(n-2)}, x^{m(n-2)-1}y, xy^{m(n-2)-1}$, nel medesimo covariante. I coefficienti degli altri termini di u sono legati fra loro da relazioni che deduconsi dalla (1), ma che non bastano a dedurli gli uni dagli altri come nel caso dei veri covarianti. L'omogeneità in indice viene stabilita dall'equaz.:

$$\sum_1^n r a_r \frac{du}{da_r} + \sum_1^{n-2} r c_r \frac{du}{dc_r} = m(n-1)u$$

la quale deducesi dalle (1).

Sono quindi passato allo studio dei coefficienti $A_0, A_1, \dots$ e fra le altre ho trovato queste due relazioni:

$$(2) \quad \frac{1}{a_1} \frac{dA_r}{dc_{n-1}} = -r A_{r-1}; \quad \sum_0^{n-2} s h_s \frac{dA_r}{dc_s} = (n-r) A_{r+1} - n A_1 A_r$$

essendo:

$$h_s = \sum_1^n r z_r^2 \frac{x_r^s}{\phi'(x_r)}.$$

Dalla seconda di queste conosciuto A_1 deduconsi di seguito $A_2, A_3, \dots$. La formaz. delle quantità h_s in funzione dei coefficienti della $\square(x,1)$, e delle $c_0, c_1, \dots$ richiede solo l'elevazione al quadrato del polinomio z_r che è ben poco lavoro al confronto di quello che richiederebbesi per ottenere quei coeff. coi metodi ordinarj.

Per questi coeff. $A_1, A_2, \dots$ sussiste poi la proprietà che sostituito in essi $x^{n-1}, x^{n-2}, \dots, x, x^0$ per c_{n-1}, c_{n-2}, c_0 si hanno:

$$A_1 = -\phi'(x); \quad A_2 = \phi(x) \phi''(x); \quad A_3 = \phi^2(x) \phi'''(x) \dots$$

ciò dipende dai valori delle radici $z_1, z_2, \dots$; giacché facendo quelle sostituzioni in quei valori si hanno:

$$z_1 = -\frac{\phi(x)}{x - x_1}; \quad z_2 = -\frac{\phi(x)}{x - x_2}; \dots$$

Ho considerato dopo la trasformazione più semplice delle equazioni, cioè quella di far sparire il secondo termine; e sono arrivato al seguente teorema:

Data la equazione $f(z,1)=0$ se mediante la trasformaz. $z = \frac{X - A_0}{A_1}$ si rende nullo il coefficiente

del secondo termine della trasformata, i coefficienti degli altri termini (moltiplicati per A_0) sono i

coefficienti dei primi termini di covarianti della forma $f(x, y)$, e precisamente dei covarianti associati alla forma medesima. Ciò deducesi subito ponendo nella:

$$f\left(xX + \frac{1}{n} \frac{df}{dy} Y, y + \frac{1}{n} \frac{df}{dy} X\right) = (f_0, f_1, f_2, \dots, f_n)(X, Y)^n$$

$\frac{1}{f} X, \frac{1}{f} Y$ in luogo di X, Y e supponendo in seguito $x = 1, y = 0, Y = 1,.$

Dalla relazione che io ho trovato tra i covarianti associati si ha quindi l'analogia per i coefficienti di questa trasformata. Indicando la medesima con:

$$(1, 0, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n)(X, 1)^n$$

trovasi:

$$\alpha_{r+1} = \frac{1}{n-r} \{ A_0 X(\alpha_r) - r(n-2) A_1 \alpha_r + r(n-1) \alpha_2 \alpha_{r-1} \}$$

essendo:

$$X(\alpha_1) = n A_1 \frac{d\alpha_r}{dA_0} + (n-1) A_2 \frac{d\alpha_r}{dA_1} + \dots + A_n \frac{d\alpha_r}{dA_{n-1}}.$$

Se legghiamo questa proprietà con quella di formaz. dei coefficienti A_2 contenuta nella equaz. (2) si trova:

$$\sum_0^{n-2} h_s \frac{d\alpha_r}{dr_s} = (n-r) \alpha_{r+1} - 2r A_1 \alpha_r - r(n-1) \alpha_2 \alpha_{r-1}$$

I coefficienti $\square_2, \square_2, \square$ soddisferanno inoltre le equazioni (1).

Mi pare quindi che non dovrà essere difficile il calcolarli; ma prima di mettermi all'opera voglio fare ancora qualche tentativo per semplificare ancora più il calcolo; tanto più che probabilmente l'Hermite sarà giunto a quest'ora per la trasformata del quinto grado a compiere l'operazione per cui convien meglio occuparsi del metodo che del risultato.

Ho anche incominciato a pensare un po' alla monografia sulla teorica dei covarianti, ed invarianti, giacché è probabile la faccia io.⁴⁰⁶ Ti manderò la tela della medesima perché mi dica che ne pensi;

⁴⁰⁶ [Brioschi 1858-61].

mi spiace che tu devi andare in Sicilia, giacché avrei desiderato mandarti dimane quello che scriveva per conoscere le tue osservazioni con utile mio e vantaggio dei lettori. Ho pensato che conviene considerare nella monografia solo le forme binarie; al più le forme a più variabili si potranno considerare in una appendice; ma sono così poche le applicaz.ⁱ per queste, che non è opportuno rendere più complicato lo studio delle prime.

Le tue osservazioni sugli errori incorsi nella memoria del Betti sono giustissime; intorno al teorema del Cayley sulle funzioni simmetriche non pensai; il Betti me ne scrisse qualche cosa, ma in modo inintelligibile; spero però se ne occupi e faccia un articolo bibliografico.⁴⁰⁷

Addio caris.^{mo} amico, saluta la tua Sig.^{ra} per me e per mia moglie.

Non dimenticare il viaggio in Germania

Il tuo aff.^{mo} Brioschi

—

16) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/17]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 25. Luglio 1858.

Presentandomisi occasione di un conoscente che si reca costì, gli diedi incarico di portare questa lettera a casa tua, onde, da parte tua se ti trovi ancora in Genova, o per mezzo suo, se ne sei già partito, potessi avere notizia del fatto tuo. Io dubito della perdita di una lettera, mentre parmi impossibile che tu non abbia ancora risposto alla lunghissima mia della fine di Giugno.

Non ti scrivo novità scientifiche per ora; l'opuscolo del Bellavitis⁴⁰⁸ credo l'avrai veduto.

Addio tanti saluti alla Sig.^{ra} Laura e scrivimi subito.

Il tuo Brioschi

—

17) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/18]

⁴⁰⁷ [Betti 1858d].

⁴⁰⁸ [Bellavitis 1857].

Amico Caris.^{mo}

Pavia 28. Luglio 58.

Due righe in fretta, ma voglio mandare un saluto a te ed alla Sig.^{ra} Laura prima della partenza per Messina, ed augurarvi felice viaggio. Con molto dispiacere, quantunque ne fossi preparato, lessi la tua decisione di non esserci compagno; però le tue ragioni sono troppo forti e noi dobbiamo chinare il capo.

Ho continuato le ricerche di cui ti scrissi sulla trasformazione delle equazioni, in luogo delle due equazioni che ti ho comunicate ne ho trovate n che fanno precisamente il giuoco delle due nella teorica dei covarianti; cioè determinato un coefficiente lo sono tutti gli altri; e questo è il risultato a cui come ti scrissi desiderava giungere. Lessi giorni sono all'Istituto di Milano un breve lavoro su questo argomento,⁴⁰⁹ appena esso sarà stampato te lo manderò a Messina.

Intanto ti mando unitamente a questa mia una copia della memoria del Bellavitis ed una di Bordoni or ora pubblicate.⁴¹⁰

Il Betti mi scrisse aver dimostrato quel teorema di Cayley sulle funzioni simmetriche, ed averne fatto un articolo bibliografico.⁴¹¹

Se avessi avuto maggior tempo libero avrei fatto una corsa a Genova, per salutarti e fare un ultimo tentativo circa al nostro viaggio; ma ora mi è impossibile, e devo rimandare il progetto agli ultimi di Dicembre avendo in allora otto giorni di vacanza.

Io aspetto tue lettere da Messina prima di scriverti. Addio conservati sano e fa di studiare

Il tuo aff.^{mo} Brioschi

Non ti ricambio i saluti di mia moglie essendo essa colla Camilla da qualche (?) giorno a Milano allo scopo di cambiare aria, essendo qui in questi due mesi molto facile la febbre tornasse. Addio di nuovo

⁴⁰⁹ [Brioschi 1858e].

⁴¹⁰ Potrebbe trattarsi delle memorie [Bellavitis 1856-57], [Bordoni, 1858].

⁴¹¹ [Betti 1858d].

18) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/19]

Chiar.^{mo} Sig.^r Prof.^e Placido Tardy

Genova per Messina

Via di mare

Col Postale francese

Caris.^{mo} Amico

Pavia 24 Agosto 58.

Ho ricevuto la tua lettera del 14 corrente, e secondo le tue istruzioni rispondo oggi Martedì. Incomincerò dal parlarti della monografia sulla teorica dei covarianti e degli invarianti giacché è di essa che sono in questo momento principalmente occupato. Aveva dapprima pensato di fare come tu dici circa alle equazioni alle derivate; ma in seguito ho cambiato parere per due ragioni: prima, perché sarei stato così obbligato ad incominciare anche quella parte che riguarda le forme binarie colla ricerca delle equazioni alle derivate, il che non era secondo me opportuno, 2° perché buon numero di lettori mi avrebbero gridato la crociata addosso (sic!) se aprendo il libro avessero trovato di dover fare troppa fatica. Per cui la monografia non contiene che lo studio delle forme binarie, anzi l'ho intitolata "La teorica dei covarianti e degli invarianti delle forme binarie, e le sue principali applicazioni".⁴¹² Nel primo capitolo do le definizioni di forma, covariante, invariante, controvariante e quindi trovo alcuni covarianti ed invarianti fondandomi sulle medesime. Nel secondo Cap.° do la teoria dei covarianti associati e qui raccolgo i due teoremi fondamentali dell'Hermite ed i miei che tu conosci. Il terzo Cap.° è dedicato alla ricerca delle equaz.ⁱ alle derivate. Ma queste le dedussi come già accennai nel mio lavoro del giornale di Tortolini⁴¹³ dalle formole del Cap.° 2°, ed in seguito credetti opportuno di dimostrare che reciprocamente ogni funzione omogenea rispetto ai coefficienti ed alle indeterminate la quale soddisfa alle due equazioni $(\)(\)$ è un covariante della forma data. Questo terzo capitolo è assai lungo per cui probabilmente si

⁴¹² [Brioschi 1858-61].

⁴¹³ [Brioschi 1856e].

ridurrà a questi tre la parte della monografia che potrò pubblicare questa volta. Fra le applicazioni darò la calcolazione della risolvante di sesto grado proposta dall'Hermite nel Giornale di Cambridge.⁴¹⁴

Ho letto la memoria dell'Aronhold,⁴¹⁵ vi si trovano dei risultati interessanti, ma la via per giungervi è lunga, oltre all'essere, esponendola come fa quell'autore, soltanto buona per le forme cubiche. Del resto quel metodo probabilmente dipende da uno già proposto dal Sylvester, ma finora non ebbi tempo di occuparmene seriamente. La memoria del Combescure della quale mi scrivi⁴¹⁶ è per me notizia affatto nuova, e scrissi già per averla in pochi giorni. Io fui in buona relazione col Combescure prima della stampa della traduzione francese dell'opuscolo sui determinanti, ma siccome egli e Bachelier⁴¹⁷ mi avevano promesso che io avrei corrette le prove di stampa e vi avrei fatte quelle variazioni che credeva, ed invece essi appena conobbero della traduzione tedesca si affrettarono di pubblicarla senza nemmeno rendermene avvisato, così io ho troncato ogni relazione, e quindi non mi ha mandato questo suo lavoro.

Il tuo riflesso circa al $\square$ ed alla applicazione nel lavoro del Bellavitis è giustissima; egli è così ostinato nelle sue idee di notazione e di dimostrazione che mi vado stancando di scrivergli sebbene egli lo faccia spesso ed amichevolmente. Mi vado persuadendo che egli non ha concepito la potenza della teorica dei determinanti come metodo algebrico. Io gli feci appunto di aver fatto abuso del principio d'analogia ed egli mi risponde ... «Parlando per casi particolari talvolta il rigore potrà esigere quel solito processo pel quale si dimostra che se il teorema è vero per n lo è anche per $n + 1$. Io credo che veramente quando noi pensiamo ci riferiamo ad un caso particolare, e sentiamo nello stesso tempo che lo stesso ragionamento vale per ogni altro caso». Vedi che disparità fra queste e le nostre idee. Il Bellavitis ha pubblicato negli Atti dell'Istituto Veneto⁴¹⁸ alcune osservazioni un po' pungenti alle recenti memorie del Mainardi. Si poteva dire dieci volte tanto ma è qualche cosa

⁴¹⁴ [Hermite 1854].

⁴¹⁵ [Aronhold 1858].

⁴¹⁶ Si tratta con ogni probabilità della prima delle due dissertazioni di dottorato [Combescure 1858].

⁴¹⁷ E. Bachelier fu l'editore della traduzione francese dell'opera di Brioschi sui determinanti.

⁴¹⁸ Bellavitis lesse nella seduta dell'Istituto del 27 giugno 1858 i suoi *Studi sulle memorie pubblicate dal prof. Mainardi*

anche questo. Ma la novità la più interessante dell'Istituto Veneto è la presentazione di un plico suggellato di Minich, il quale contiene nientemeno che la risoluzione generale delle equazioni algebriche per radicali. All'Abel, Ruffini, Galois, Malmsten, Kroneker, Betti quanto tempo gettato! Voglio trascriverti le ultime righe della comunicazione che egli fece all'Istituto presentando quel plico ... «Ad ogni modo intendeva di decidere sperimentalmente sul valore del mio metodo nel tempo delle vicine ferie autunnali, di cui potrò pienamente disporre. Ma essendomi giunta nel dì 24 del corrente mese (Giugno) per mezzo del giornale il Cosmos,⁴¹⁹ la notizia avere il chiar.° Sig.^r Hermite annunziato all'Accademia (sic!) delle Scienze di Parigi, che un analista alemanno gli aveva comunicato una elegante soluzione dell'equaz.^e del quinto grado, mi trovo indotto, qualunque sia l'indole di quella soluzione, a deporre presso questo Istituto in plico suggellato l'esposizione dei principj del mio metodo; colla riserva di farlo conoscere al più tardi nella prima sessione del prossimo novembre quantunque la riprova delle cifre numeriche fosse per distruggerne il fondamento teorico; poichè resterebbe tuttavia quel documento come una prova del metodo specioso, onde può essere trattata teoricamente la tesi della risolubilità algebrica delle equazioni d'un grado comunque elevato». ⁴²⁰

Non è un capo lavoro? che ti pare di quelle esperienze analitiche, e di quel metodo specioso in luogo di erroneo. Comincio a credere che le sue eccentricità che si raccontano lo conducano alla pazzia.

La questione Menabrea – Dorna⁴²¹ ha fatto un passo; quest'ultimo ha presentato all'Accademia di Parigi una specie di protesta la quale contiene una accusa di plagio. Io credo però che nessuno abbia comunicato quel principio così in generale come il Menabrea, ma bisognava saperlo dimostrare;

⁴¹⁹ «Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des sciences», rivista fondata nel 1852 da M.B.R. de Montfort, redatta dall'abate Moigno; Paris – Londres, e in seguito diretta da A. Trambly. La rivista pubblicava regolarmente i verbali delle sedute dell'Académie des Sciences.

⁴²⁰ [Minich 1857b]; Minich, che diventerà poi presidente dell'Istituto dal 1861 al 1863, si era occupato della risoluzione delle equazioni di quinto grado in varie memorie [Favaro 1883].

⁴²¹ Luigi Federico Menabrea (1809-1896) fu un militare e uomo politico (capo del governo tra il 1867 e il 1896), e studioso e professore all'Università di Torino. Alessandro Dorna (1825-1887) fu professore di meccanica razionale all'Accademia militare di Torino. Brioschi si riferisce al principio di teoria dell'elasticità che Menabrea pubblicò nella memoria [Menabrea 1858], e che è noto come teorema del minimo lavoro, o principio di Menabrea - Castigliano. Dorna rivendicò una priorità rispetto al Menabrea, accusandolo di plagio. Brioschi ne scrive anche in due lettere ad Angelo Genocchi, del 25 agosto 1858 e 29 gennaio 1859 [Lacaita – Silvestri 2003] vol. II pp. 392-393.

dubito si possa farlo con tutto rigore. Anche la dimostrazione del Mossotti⁴²², sebbene quella dell'appendice sia la migliore che io conosca non può dirsi rigorosa.⁴²³

Ebbi lettera da Tortolini pochi giorni sono ma non fa cenno del lavoro del Trudi,⁴²⁴ forse non l'aveva ancora ricevuto. Non so se intenda di fare una pubblicazione nel giornale, o soltanto di darcene notizia.

Fra otto giorni ho finito gli esami, ed il 1° Settembre andrò a Milano, poi in campagna fino all'epoca della partenza per il viaggio che rimane fissata circa pel 20 Settembre.⁴²⁵ Scrivendomi indirizza la lettera a Milano C.^{da} della Spiga, N° 1385.

Ti prego dei miei saluti alla Sig.^{ra} Laura; mia moglie e la Camilla vogliono essere ricordate a Lei ed a te. Io ti stringo affettuosamente la mano.

Il tuo Brioschi.

Ti raccomando di scrivermi presto e di studiare; ora volendo devi poterlo fare.

La memoria del Genocchi sul movimento dei liquidi⁴²⁶ non mi è molto piaciuta sebbene contenga osservazioni fine, ma egli non era completamente al fatto dell'argomento, e d'altronde è troppo evidente la caccia agli spropositi del Plana. Scrisse anche a me essergli spiaciuto di non conoscere prima il tuo lavoro.⁴²⁷

19) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/20]

Chiar.^{mo} Sig.^r Prof.^e Placido Tardy

Messina

Caris.^{mo} Amico

⁴²² [Mossotti 1850].

⁴²³ Carlo Alberto Castigliano (1847-1884) darà una dimostrazione rigorosa del principio nella sua tesi di laurea del 1873. Una nuova accusa di plagio fu mossa da Castigliano a Menabrea quando questi pubblicò la dimostrazione nel 1875. Si veda [Roero 1999].

⁴²⁴ Nicola Trudi (1811-1884), nel 1850 divenne professore al Collegio di Marina di Napoli e nel 1851 professore di Calcolo all'Università; fu tra i fondatori del *Giornale di matematiche*.

⁴²⁵ La partenza per il viaggio in Europa con Betti e Casorati fu il 20 settembre, vedi lettera successiva.

⁴²⁶ [Genocchi 1857].

⁴²⁷ Genocchi esamina tra l'altro il tentativo di dare una nuova dimostrazione di una formula proposta da Lagrange per il moto di un fluido in un vaso, esposto nella memoria [Plana 1857]; del problema si occupa anche [Tardy 1847].

Milano 19 Settembre 58.

La tua lettera mi giunge appena in tempo; giacché fra qualche ora parto per Novara a raggiungere Betti, e di lì domattina incominceremo il nostro viaggio dirigendoci a Zurigo. Quanto saremmo contenti se tu fosti (sic!) con noi. Nel fascicolo 5° degli Annali verranno pubblicati i primi due capitoli della monografia, avrei desiderato lo fosse anche il terzo per mostrar meglio l'ordine che intendo seguire, ma essendo riuscito un po' lungo ho pensato di aspettare piuttosto che dividerlo. Forse alcuno troverà non conveniente che io cominci la monografia colle definizioni, senza premettere qualche cenno sullo scopo di questa teorica e qualche cenno storico, ma credo meglio di dedicare un ultimo paragrafo a ciò, perché posto in principio il lettore avrebbe trovato la difficoltà delle nuove denominazioni ed avrebbe forse gittato via il libro come il Sig.^r Marsano.⁴²⁸ Ed io ho invece deciso di farmi leggere, a rischio anche di essere noioso pei miei amici. Betti diede una scorsa a questi tre paragrafi e non ebbe a farmi alcuna osservazione.

Ho letto la memoria del Combescure⁴²⁹ che feci venire per la posta, è un lavoro assai meschino, senza ordine; non fa che toccare le questioni e si vede che non ha letto le memorie del Cayley e forse neppure quelle dell'Hermite.

Non posso risponderti circa alle difficoltà che incontrasti nelle memorie del Cayley giacché non le ho qui, però mi ricordo che quella prima parte sul numero degli invarianti irriducibili parve anche a me oscura, ed almeno lascio il desiderio di una migliore dimostrazione. È quanto io tenterò di fare per la monografia, però se tu arrivi a qualche risultato in proposito fammelo conoscere onde potermene giovare.

La relazione fra il quadrato dell'invariante di 18° grado della forma di quinto grado, e gli altri tre invarianti fu trovata dall'Hermite nella memoria del giornale di Cambridge;⁴³⁰ il Faà di Bruno

⁴²⁸ Giambattista Marsano.

⁴²⁹ [Combescure 1858].

⁴³⁰ [Hermite 1854].

avendo fatto uso della forma canonica per giungervi ne diede una erronea nel giornale di Tortolini.⁴³¹

Gli ultimi giorni di mia dimora a Pavia la lettura di un breve articolo di un tale Hoppe⁴³² nello Zeitschrift dello Schlömilch⁴³³ mi fece ritornare sulla quistione della natura della radice espressa dalla serie di Lagrange. Sono giunto in questo modo ad un teorema che ha molta analogia con uno del Chiò⁴³⁴ e con un altro del Frontera,⁴³⁵ e mi pare indubitato che il Lagrange ed i suoi difensori hanno torto. Ciò però che credo di qualche importanza è il modo di giungere a questo risultato. Sperava di poterne fare un articolo pel nostro giornale ma dopo fui ammalato qualche giorno, poi andai in campagna e non potrò ritornarvi sopra che quest'inverno. Nei giorni che fui in campagna mi occupai ancora della risoluzione delle equazioni del quinto grado, fu una lettera dell'Hermite che mi fece ritornare sull'argomento; vedrai nel primo fascicolo una appendice in proposito.⁴³⁶

Che diavolo ti metti in mente di essere divenuto invalido! Se a te manca qualche cosa vuoi che ti dica schiettamente che è? È l'energia, l'attività, l'ostinazione del voler fare. Ma una volta che tu abbia gittata via quel po' di pigrizia che ancora hai indosso, farai certamente e bene. Nell'ultimo volume delle memorie dell'Accad.^a di Napoli viddi alcuni lavori di Padula, Battaglini, Fergola.⁴³⁷ È

⁴³¹ Francesco Faà di Bruno (1825-1888), fu professore di Analisi all'Università di Torino; per la sua opera venne proclamato Beato [Faà di Bruno 1855].

⁴³² Reinhold Hoppe (1816-1900), matematico tedesco, editore degli *Archiv der Mathematik* dopo la morte di Grunert (che aveva fondato la rivista nel 1841) e dal 1854 professore a Berlino; la memoria citata è [Hoppe 1858].

⁴³³ Oscar Schlömilch (1823-1901), matematico tedesco professore al Politecnico di Dresda dal 1849, fondò nel 1856 la rivista *Zeitschrift für Mathematik und Physik*, pubblicata a Lipsia da Teubner.

⁴³⁴ Felice Chiò (1813-1871), professore di Fisica matematica e Analisi all'Università di Torino dal 1854; nel 1842 aveva scritto una memoria in cui metteva in evidenza un errore di Lagrange nel *Traité de la résolution des équations numériques*; presentata all'Accademia delle Scienze di Torino, era stata respinta, con un rapporto critico di una commissione di cui faceva parte Menabrea. Dopo aver ampliato il lavoro Chiò lo presentò all'Académie des Sciences di Parigi, dove venne valutato favorevolmente da Cauchy nel 1846 e pubblicato [Chiò 1846a,b, 1854]. Nel 1846 Chiò espose i risultati durante l'ottavo congresso degli scienziati italiani a Genova, dove venne aspramente contestato dallo stesso Menabrea. Si veda [Bottazzini 1994], p.95 segg..

⁴³⁵ Geronimo Frontiera (1823-), di origine spagnola, professore al Lycée Charlemagne, autore di [Frontiera 185] e coautore di [Sonnet-Frontera 1854].

⁴³⁶ [Brioschi 1858a]; l'*Appendice* citata inizia a p. 339, Brioschi vi aggiunge delle semplificazioni suggeritegli da Hermite.

⁴³⁷ Fortunato Padula (1815-1881), professore di matematica al Collegio Militare e di Marina di Napoli, divenne poi dal 1860 professore di Meccanica razionale all'Università di Napoli, e dal 1864 direttore della locale Scuola degli Ingegneri; [Padula 1857]. Giuseppe Battaglini (1826-1894), professore di Geometria superiore all'Università di Napoli dal 1860, poi dal 1871 si trasferì all'Università di Roma dove fu anche Rettore. Nel 1863 fondò a Napoli il *Giornale di Matematiche*. **Il riferimento è presumibilmente a [Battaglini 1857a, b].** Emanuele Fergola (1830-1915), professore di analisi dal 1860 all'Università di Napoli; tra le *Pubblicazioni recenti* del primo fascicolo degli Annali è citata la sua memoria [Fergola 1857a]; sullo stesso volume si trova [Fergola 1857b].

un peccato che vivano come cenobiti, sarebbe vantaggioso per loro giacché vedo che hanno mancanza di notizie di pubblicazioni, e per noi che potrebbero essere collaboratori al nostro giornale. Spero però al nuovo anno di potermi porre in relazione con alcuni di loro e raggiungere così lo scopo di rendere il nostro giornale veramente italiano.

Non posso scriverti di più. Mia moglie, oggi un po' triste, saluta te e la Sig.^{ra} Laura. Io aspetto una tua lettera a Berlino; di là ti scriverò a Genova. Addio carissimo amico. Salutami tua moglie e ricevi una affettuosa stretta di mano dal tuo Brioschi.

Le pubblicazioni dell'Istituto Veneto sono Atti (Conti resi) e Memorie.

20) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/21]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 8 Novembre 58.

Quanto mi dispiace che la lettera che tu mi indirizzasti a Berlino sia giunta dopo la nostra partenza! Molto più che a quanto mi scrivi tu mi davi in essa qualche commissione, probabilmente di libri o di dissertazioni. Forse a ciò si potrà rimediare, giacché Betti ti avrà detto che abbiamo colà fatto la conoscenza per mezzo di Borchardt di un onesto librajo il quale si incaricherà di far ricerca di libri o memorie per noi e di mandarcele per la posta.

Betti ti avrà messo a parte del giro che abbiamo fatto, del nostro entusiasmo pei geometri di Berlino, e delle delusa aspettativa di quelli di Parigi all'eccezione di Hermite e di Terquem. T'avrà detto come non ci fu possibile conoscere Dirichlet⁴³⁸, Liouville e Serret, come lo Schlömilch fece tutto il possibile per trovarsi con noi soltanto al momento della partenza da Dresda, come si sparli di questo uomo per avere arricchite le sue pubblicazioni colle lezioni di Dirichlet. Ti avrà forse anche detto che abbiamo fatto alcuni associati al giornale, ed abbiamo promesse di collaborazione dallo

⁴³⁸ Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805-1859), professore a Gottinga dal 1855.

Weierstrass, dal Kronecker, dall'Hermite, e che l'Hesse ed il Bonnet mi diedero due lavori da pubblicare.⁴³⁹

Con Betti mi trovai sempre bene, quantunque da vero celibatario sia dotato di buona dose d'egoismo.

Le equazioni di quinto grado o più in generale le equazioni risolubili per funzioni ellittiche è ora il principale problema al quale sono rivolti gli sforzi. È strano che il metodo di Kronecker di cui dà un estratto difficile a capirsi nella lettera all'Hermite⁴⁴⁰ fondasi su quella proprietà delle equazioni di Jacobi dalla quale io dedussi i risultati di Hermite, e che ridussi nell'ultimo fascicolo del giornale ad una semplicità rimarchevole.⁴⁴¹ Ora anche il metodo di Kronecker mi appare chiarissimo, e non è improbabile ne dia la dimostrazione nel giornale.

Dopo ritornato non ho ancora potuto mettermi al lavoro colla mia ordinaria attività essendomi fermato a Pavia solo due o tre giorni. Da jeri però sono qui colla mia piccola famiglia e spero non muovermi per qualche tempo.

E tu hai continuato lo studio delle memorie di Cayley? Hai dato una scorsa al meschino lavoro del Combescure ed alla mia monografia?⁴⁴² Hai preparato qualche lavoro pel giornale? Probabilmente di queste cose mi davi notizia nella tua lettera; fa il favore di ripetermele; giacché non avrò così subito una occasione per farmela mandare.

Il tuo amico Trombetta seguirà le mie lezioni e le due del Cattaneo al quale lo raccomandai anche a tuo nome.

Per questa volta sono costretto ad esser breve, ma non voglio ritardare di più a risponderti. Ti prego dei miei saluti alla Sig.^{ra} Laura. Addio.

l'aff.^{mo} tuo Brioschi.

⁴³⁹ [Hesse 1859]. Pierre Ossian Bonnet (1819-1892), professore all'Ecole Polytechnique e all'Ecole Normale; pubblicò la memoria[Bonnet 1859].

⁴⁴⁰ Leopold Kronecker (1823-1891), [Kronecker 1858]. L'idea di Kronecker è spiegato nella lettera di Betti a Brioschi del 13 Agosto 1858.

⁴⁴¹ [Brioschi 1858a]; l'articolo bibliografico riguarda la memoria [Hermite 1858].

⁴⁴² [Combescure 1858], [Brioschi 1858-60].

21) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/22]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 26 Nov.^e 58.

Sono dolentissimo che tu abbia dovuto sollecitarmi a risponderti. E non ho scuse legittime, giacché sebbene di giorno sia sempre stato assai occupato per esami, oltre le lezioni pure la sera l'ebbi sempre libera e godo di buona salute. Ma che vuoi, le equazioni di quinto grado mi fanno passare le ore senza accorgermi; ogni sera mi proponeva scriverti e mi trovava a notte già inoltrata senza averlo fatto. Ciò però non accadrà più.

Ora dunque rispondendo alla tua prima lettera ti dirò che assolutamente devi leggere la memoria recente dell'Aronhold,⁴⁴³ che essa è forse un po' noiosa ma non difficile, che d'altra parte è il lavoro il più completo sulle forme a più indeterminate. Io credo che essendo egli giunto a trovare con mezzi speciali a queste forme tutti gli invarianti ed i covarianti irriducibili ~~di quelle forme~~ delle medesime, i suoi risultati torneranno assai utili per ricerche più generali, quali sarebbero quelle dei covarianti associati etc. Sussiste per esempio per le forme a più variabili una legge di reciprocità? Questo è un campo ancora quasi vergine, animo dunque e mettiti al lavoro intorno ad esso. Se anche, ciò che impossibile, non avesti (sic!) a trovare nuovi risultati, potresti far tu la monografia sulle forme a più variabili.

La memoria di Aronhold della quale altre volte ti mandai il titolo è una memoria litografata che non fu mai in vendita, io la cercai all'Autore ma non so per qual ragione egli si schivò dal darmela; probabilmente poiché vorrà ripubblicarla almeno in parte nel giornale di Crelle⁴⁴⁴.

La memoria dello Schröter⁴⁴⁵ di cui mi parli ha per titolo - De equationibus modularibus – ma non credo sia vendibile, noi potremmo averla per mezzo di Borchardt⁴⁴⁶ dall'autore che è prof.^e a

⁴⁴³ [Aronhold 1856].

⁴⁴⁴ [Aronhold 1858] a partire dal testo della sua tesi di dottorato che è ripetutamente citata in precedenza da Brioschi.

⁴⁴⁵ Potrebbe trattarsi di Heinrich Eduard Schröter (1829-1892), professore dal 1858 all'Università di Breslau. Dal seguito potrebbe trattarsi della memoria presentata come tesi di dottorato e abilitazione all'insegnamento universitario.

Breslavia; però è cosa da poco, e val meglio l'altra che tu hai. Un estratto di questi lavori, ma principalmente di quello sulle equaz. modulari trovasi nel fascicolo di Luglio del giornale di Liouville.⁴⁴⁷ Scriverò al libraio Behr per la memoria di Bertram.

Sylvester mandò anche a me le sue due note, l'una sul problema delle vergini (le quali apparvero camuffate e velate ad Eulero e nude a lui); l'altra sul problema della partizione.⁴⁴⁸ Della prima non me ne feci ancora idea chiara, ma la seconda parmi abbia molto valore: voglio però occuparmene presto. Alle nuove memorie del Cayley⁴⁴⁹ delle Trans.n Phil.al del 57 non diedi che una scorsa di fretta, mi fermai qualche tempo di più su quella del Boole⁴⁵⁰ che mi pare di merito. Il volume del 58 non è ancora giunto né all'Istituto né alla Biblioteca per cui non conosco questi nuovi lavori. Però parmi che egli pubblichi troppo; le sue ultime ricerche vertono quasi tutte su casi particolari.

Del lavoro di Faà di Bruno non ho recenti notizie, so che si pubblica in Parigi.⁴⁵¹ Betti ne saprà qualche cosa avendolo letto in parte. Il lavoro di Briot e Bouquet⁴⁵² riguarda le funzioni doppiamente periodiche, esso dovrebbe venire alla luce col principio dell'anno. A Parigi qualcuno, parmi il Chasles,⁴⁵³ ci disse che Salmon⁴⁵⁴ si occupa di un trattato d'Algebra: sarà algebra superiore? Il Bertrand⁴⁵⁵ intende fare un trattato di calcolo alla Lacroix,⁴⁵⁶ parmi vorrebbe associarsi almeno per la parte geometrica il Bonnet.⁴⁵⁷ La mi pare però un'impresa superiore alle forze di

⁴⁴⁶ Borchardt e Brioschi si erano incontrati a Berlino durante il viaggio del mese di settembre 1858. Schröter, dopo aver studiato a Berlino con Dirichlet e Hesse, aveva preso l'abilitazione a Breslau ed era poi diventato professore presso quella università.

⁴⁴⁷ [Schröter 1858].

⁴⁴⁸ [Sylvester 1858a, b].

⁴⁴⁹ Nel 1857 Cayley pubblicò numerose memorie sul Philosophical Transactions [Cayley 1857a,b,c,d,e,f].

⁴⁵⁰ George Boole (1815-1864), matematico inglese, professore al Queen's College di Cork, in Irlanda, dal 1849, [1857].

⁴⁵¹ [Faà di Bruno 1859]

⁴⁵² Charles Auguste Albert Briot (1817-1882), Jean Claude Bouquet (1819-1885) [1859].

⁴⁵² Charles Auguste Albert Briot (1817-1882), Jean Claude Bouquet (1819-1885) [1859].

⁴⁵³ Michel Chasles (1793-1880), matematico francese, professore di Geometria alla Sorbona dal 1846, cattedra creata per lui.

⁴⁵⁴ George Salmon (1819-1904), professore di matematica al Trinity College di Dublino dal 1840 al 1866 e in seguito di teologia nello stesso Collegio; pubblicò [Salmon 1859].

⁴⁵⁵ [Bertrand 1864-1865].

⁴⁵⁶ François Silvestre Lacroix (1765-1843), Il trattato [Lacroix 1797], una esposizione enciclopedica dei risultati dell'analisi infinitesimale del secolo XVIII, rimase un punto di riferimento importante durante il secolo successivo, anche dopo la riforma della disciplina operata da Cauchy, con molte ristampe in varie lingue. Si veda [Caramalho Domingues 2008].

⁴⁵⁷ Bonnet, cfr. nota 165.

ambedue. In Francia la teorica dei trascendenti è pochissimo conosciuta. Di veri matematici non v'è che l'Hermite.

Credeva di averti già mandato una copia della nota sulla trasformazione che pubblicai nel giornale dell'Istituto,⁴⁵⁸ delle lettere all'Hermite non ho esemplari.⁴⁵⁹ Ieri lessi all'Istituto una nota «Sul metodo di Kronecker per la risoluz.^e della equazione di quinto grado» la quale verrà tosto pubblicata.⁴⁶⁰ È una dimostrazione di questo stupendo metodo con alcune osservazioni. Il mio intento sarebbe però di trovare una risolvente di sesto grado i coefficienti della quale fossero invarianti delle forma di quinto grado, e fosse risolubile per funzioni ellittiche come quella di Kronecker. Ho speranza di riuscirvi; in allora il problema è completamente sciolto.

Betti mi scrisse una breve lettera giorni sono; egli dovrebbe occuparsi dei lavori del Riemann, ma non so cosa accadrà. L'Hermite ci aveva consigliato di tradurre nel nostro giornale la prima memoria o dissertazione⁴⁶¹ che è impossibile a trovarsi; ma il Betti si portò con lui l'esemplare donatomi dal Riemann, credendo di farne un lavoro bibliografico.

Il primo fascicolo del giornale conterrà il terzo capitolo della monografia,⁴⁶² un lavoro di Casorati sulla teorica dei minimi quadrati,⁴⁶³ due memorie di Mannheim e Fergola⁴⁶⁴ che non conosco, una di Betti sui combinanti,⁴⁶⁵ un mio breve articolo sopra due memorie sull'attrazione di Hirst,⁴⁶⁶ ed un lungo articolo di Genocchi ancora sul problema del moto dell'acqua in risposta alle controsservazioni di Plana.⁴⁶⁷

⁴⁵⁸ [Brioschi 1858e].

⁴⁵⁹ [Brioschi 1858f,g].

⁴⁶⁰ [Brioschi 1858c] L'equazione di Jacobi assume la funzione di risolvente per l'equazione generale di quinto grado.

⁴⁶¹ [Betti 1859c].

⁴⁶² [Brioschi 1856a].

⁴⁶³ Felice Casorati (1835-1890), allievo di Bordoni e Brioschi, partecipò nel 1858 al viaggio di Brioschi e Betti verso le maggiori università europee. Al ritorno venne nominato professore straordinario di Algebra e geometria analitica all'Università di Pavia, dove divenne ordinario nel 1862; dal 1868 al 1875 insegnò a Milano, poi fece definitivamente ritorno all'ateneo pavese. La memoria è [Casorati 1858].

⁴⁶⁴ Victor Mayer Amédée Mannheim (1831-1906), ufficiale dell'artiglieria francese e dal 1859 assistente all'Ecole polytechnique, dove divenne nel 1864 professore di Geometria descrittiva. La memoria è [1858]. [Fergola 1858].

⁴⁶⁵ [Betti 1858e].

⁴⁶⁶ [Brioschi 1858d], rivista bibliografica delle memorie [Hirst 1858a, b]; Thomas Hirst (1830-1892), matematico inglese, all'epoca in Italia per un soggiorno di studio durante il quale divenne amico di Cremona, e in seguito professore a Londra.

⁴⁶⁷ [Genocchi 1858].

Il Trombetta viene assiduamente alle mie lezioni, e lo vedo qualche volta anche in casa; parmi studi con amore, ma le sue inclinazioni sono piuttosto per le applicazioni che per la pura teorica.

Addio mio caro, non ho rinunciato alla gita di Natale, spero anzi poterla effettuare. Mia moglie e la mia Camilla vogliono essere ricordate alla Sig.^{ra} Laura ed a te, io prego la Sig.^{ra} Laura di dimenticarsi che ti ho in parte imitato.

Il tuo aff.^{mo} Brioschi.

Ti raccomando la memoria di Aronhold.⁴⁶⁸

Vuoi fare un articolo bibliografico sul problema delle Vergini?⁴⁶⁹

22) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/23]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 21. Dicembre 58.

Sono ben dispiacente di non poterti mantenere la fatta promessa, ma gli ultimi avvenimenti di qui unitamente a qualche affare di famiglia rendono impossibile l'effettuare per ora il mio progetto. Questa gita mi arrideva assai, e non posso rinunciarvi che a malincuore.

Spiacemi il vedere dall'ultima tua lettera, lungamente aspettata, che non hai ancora intrapreso alcuno stabile lavoro; quale ragione mi dai di ciò! Mille seccature senza nome. Ora di queste ne ho anch'io e continuamente, la mia salute non è sempre buona, eppure studio e lavoro continuamente perché voglio studiare e lavorare. Tu devi darmi una prova di vera amicizia col vincere quell'inerzia tanto dannosa a te ed alla scienza; fa di volere e di voler fortemente.

Le mie ricerche sulle equazioni di quinto grado mi hanno condotto ad un risultato che oltrepassa le mie speranze. Sono giunto a stabilire una teoria di una classe di risolventi delle equazioni di quinto grado con una semplicità che sembrami rimarchevole. La risolvente di Kronecker nella lettera

⁴⁶⁸ Nelle lettere precedenti sono citate diverse memorie di Aronhold.

⁴⁶⁹ [Sylvester 1858a]; tra le pubblicazioni di Tardy non risulta nulla su tale argomento, né nella sezione di Rivista bibliografica degli Annali di matematica.

all'Hermite⁴⁷⁰ appartiene a questa classe. Calcolai anche una di queste risolventi per mezzo degli invarianti delle forme di quinto grado. Oggi non ho tempo di entrare nei dettagli di questo lavoro; spero però di mandarti fra otto o dieci giorni un esemplare di una nota che feci pubblicare negli Atti dell'Istituto Lombardo.⁴⁷¹

Quantunque non vi abbia pensato molto, pare anche a me che le indicazioni date dal Sylvester⁴⁷² siano poche per giungere a dimostrare il teorema che egli enuncia. Senza dubbio che questo teorema potrà trovare applicazione nella teorica dei covarianti delle forme a più variabili.

Una questione importante in questa teorica ed alla quale dovrete pensare è se pel caso delle forme a più variabili sussiste una legge di reciprocità e quale essa sia.

Il Tortolini non so per qual ragione si fa molto aspettare; spiaceci perché io tengo molto ad una certa esattezza.

Ieri ebbi una lunga lettera dall'Hermite, mi dà comunicazione di alcuni risultati ottenuti dall'abbassare l'equaz. modulare dell'ottavo grado; egli giunge a due equazioni del settimo grado della forma:

$$x^7 + Ax^4 + Bx + C = 0 ;$$

io spero di poter presto attaccare le equazione del settimo grado e la ricerca delle relative risolventi.

Domani vado a Milano colla mia famiglia; io ritornerò qui Lunedì, lasciando mia moglie e mia figlia coi miei parenti fin dopo il capo d'anno. Spero mi scriverai in quei giorni e darai risposta alle domande che ti faceva nell'ultima mia lettera.

Fà (sic!) tanti augurj per me e per mia moglie alla Sig.^{ra} Laura. Ti stringo affettuosamente la mano

Il tuo Brioschi.

Fammi il favore di darmi gli indirizzi precisi di Sylvester, e di Cayley perché da molto tempo non ho mandato loro alcun mio lavoro.

⁴⁷⁰ [Kroneker 1858]

⁴⁷¹ [Brioschi 1858c]

⁴⁷² [Sylvester, 1858b].

33) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/33]

Caris.^{mo} Amico

Pavia Sabato.

Domani sera vedrai probabilmente Trombetta. Egli potrà dirti qualche cosa delle nostre attuali condizioni, ma non ti potrà porre al fatto della grande agitazione di tutto il Lomb-Ven, e della viva nostra speranza. E sì che ci tengono all'oscuro in un modo straordinario, più che dieci anni fa.

Meno la Gazzetta di Milano e qualche rara volta il Debats non viene distribuito alcun giornale, venne per fin sospesa la Revue des deux Mondes⁴⁷³.

Dalle tue lettere non ho potuto finora comprendere in qual modo tu interpreti i fatti che vanno compendosi di giorno in giorno, e se quindi tu dividi le mie speranze.

Posso ora confessarti che da un mese io non trovo lena da studiare; ora parmi d'essere più sicuro e spero poter fare qualche cosa. Ecco il perché non posso scriverti di cose scientifiche, le ore mi passano formando castelli in aria. Ciò che ti dico di me accade di tutti gli uomini onesti; guai se avessimo ad avere nuove disillusioni – prevederei una insurrezione anche in queste condizioni.

Ti prego di scrivermi subito subito. Mi farai conoscere il tuo modo di vedere incominciando la lettera colle parole Divido la tua opinione oppure Non divido etc. Aggiungi qualche notizia scientifica giacché molte lettere qui si aprono. A me però ciò finora non accade.

Ti saluto affettuosamente, ricordami alla Sig.^{ra} Laura.

Fammi il piacere di scrivere due righe a Genocchi, dicendogli che gli scrivo rado perché ho altro per la testa che l'analisi.

34) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/34]

⁴⁷³ Il quotidiano *Gazzetta di Milano* venne pubblicata dal 1816 al 1875, e conflui poi nel *Secolo*. La seconda rivista citata è presumibilmente il quotidiano *Journal des débats*, stampato a in Francia dal 1789 al 1944 con varie denominazioni (*Journal des débats politiques et littéraires* in quegli anni). L'ultima è la *Revue des deux Mondes*, rivista stampata sempre in Francia dal 1831 e tuttora pubblicata, in questo periodo di impostazione liberale moderata e in opposizione alle politiche di Napoleone III.

Caris.^{mo} Amico

Pavia 29 Gennajo.

Se non risposi prima d'ora alla tua graditissima lettera si fu che attendeva una occasione per poterti scrivere liberamente. Se le informazioni che io ho sono attendibili parmi che i fatti i quali si compiono di giorno in giorno corrispondano assai bene alle nostre speranze; dobbiamo sperar bene anche del ~~silenzio~~ segreto straordinario col quale lavora la diplomazia? Qui si dà una esuberanza di vita ed anche potrei dire d'allegria tanta è la confidenza che tutti hanno (m'intendo i galantuomini) di prossimi felici avvenimenti. È straordinario che mentre nella provincia ed in questa principalmente si fanno infinite vessazioni dalla polizia e si arresta per minimi sospetti, in Milano si parla assai liberamente e non si fanno arresti che nel popolo.

Non so se al di fuori si parli di un partito che ha l'Arciduca M.⁴⁷⁴ Ciò è assolutamente falso; il partito è di quei pochi nobili Scotti,⁴⁷⁵ Melzi,⁴⁷⁶ et. i quali essendosi compromessi in faccia all'opinione pubblica colla loro condotta vorrebbero farsi credere un partito.

Figurati come si può studiare con questa agitazione, con questo desiderio che i giorni volino onde il domani apporti qualche notizia. Felice Betti che a quanto mi pare può lavorare tranquillamente; dico felice solo perché il tempo gli parrà più breve.

Io mi occupo di leggere qualche memoria matematica, ma non posso mettermi ad un serio lavoro. E si che le equazioni di settimo grado m'attiravano assai, molto più dopo una lettera di Hermite che vedrai stampata nel prossimo fascicolo.

Ti mando col latore di questa lettera (che è un Prof. di Chimica di qui eccellente giovane e fidatissimo) l'opuscolo di Statica; non te l'avevo andato essendo un lavoro affatto scolastico; se gli dai un'occhiata dimmi che ne pensi.

⁴⁷⁴ Massimiliano d'Asburgo (1832-1867), fratello dell'imperatore d'Austria Francesco Giuseppe, successivamente imperatore del Messico, spodestato e ucciso dalla rivoluzione messicana. Nel febbraio 1857 e fino al 1859 subentrò al maresciallo Radetzky come governatore viceré del Lombardo-Veneto. Massimiliano si fece portatore di un'amnistia e di alcune riforme liberali, che rimasero inattuato per l'opposizione di Vienna..

⁴⁷⁵ Tommaso Anselmo Gallarati Scotti (1819-1905), si veda DBI, vol. 51 (Nicola Raponi).

⁴⁷⁶ Lodovico Melzi d'Eril (1820-1886), nipote di Francesco Melzi d'Eril, vicepresidente della Repubblica Italiana (1802-1805).

Mia Moglie saluta la Sig.^{ra} Laura e la ringrazia della sua lettera.

Quando ci potremo vedere, verrai tu a trovarmi? Io vado fabbricando una tal quantità di progetti per l'avvenire, che credo non potrei continuare a rimaner qui se dovessero essere castelli in Ispagna.

Addio carissimo amico, saluta anche per me la Sig.^{ra} Laura e scrivimi presto. Scrivendomi per la posta continua pure coll'equazione di quinto grado, che ti ho capito. Hai notizie di Napoli?

36) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/36]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 17 Febb.^o [1859]

Non so a che attribuire questo tuo lungo silenzio. Avrai poco a dirmi in fatto di scienze, ma gli avvenimenti di questo ultimi quindici parmi debbano aver portato un po' di luce nella quistione dell'equazione di quinto grado, principalmente per quelli che fortunatamente sono in posizione di poterli conoscere per intero e quindi giudicare. Io ho potuto leggere le ultime pubblicazioni francesi Napoléon III et l'Italie⁴⁷⁷, Est-ce la Paix et; sebbene mi sieno sembrate molto leggere e non sia per nulla d'accordo coi considerandi della prima pure accetto le conclusioni ultime dell'una e dell'altra. Qui non vi sono novità; continua l'arrivo delle truppe e la migrazione dei nostri giovani. La nostra Università può dirsi chiusa, noi dobbiamo però far lezione per gli studenti dei Collegi, un centinaio al più.

Così a Padova, giacché sebbene i giornali del governo la dichiarino aperta pure fino ad ora non fu concesso che ad un centinaio di giovani di assistere alle lezioni.

Ti raccomando di scrivermi presto; dovremo vivere ancora a lungo in questo stato? Ti accerto (?) che ora è divenuto insopportabile sebbene non si possa dire che da parte del governo vi sia maggior pressione.

Addio carissimo amico

⁴⁷⁷ [La Guerronière 1859], [Germain 1859]; entrambe le opere vennero pubblicate nei primi giorni del 1859, rispettivamente il 4 febbraio e il primo gennaio.

Il tuo

La memoria del Rouché⁴⁷⁸ merita d'essere letta?

—

23) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/24]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 29. Marzo 59.

Senza dubbio vi ha dell'ingratitudine nel lasciare senza risposta così a lungo lettere così elaborate quanto le tue. Ma oltre che le notizie che io potrei darti le vedi esposte più o meno esattamente nelle lunghe corrispondenze dalla Lombardia pubblicate nei giornali piemontesi, la vita nomade alla quale sono ora costretto mi diminuisce il tempo che posso impiegare a scrivere. Dopo che per ultima calamità si volle trasformare questa povera città in una ridicola fortezza pensai bene di stabilire mia moglie e la mia bimba a Milano, dove si vive meno male od almeno non si ha ad ogni passo sotto il muso un soldato austriaco. Io sono obbligato a rimaner qui per far lezione a quattro o cinque studenti alunni nei colleggi(sic!); ma una o due volte la settimana faccio una corsa a Milano. Questo metodo di vita e la continua agitazione sul nostro avvenire mi tolgono ogni possibilità di studio. Ultimamente però dovetti occuparmi delle funzioni di sette lettere che hanno trenta valori. Il Kronecker mi comunicò alcune sue osservazioni intorno la lettera di Hermite pubblicata nell'ultimo fascicolo del Giornale,⁴⁷⁹ pregandomi di fare di essa un articolo scritto in Italiano pel prossimo fascicolo.⁴⁸⁰ Queste osservazioni tenderebbero a provare che l'Hermite è in errore, cioè che non sussiste che un solo tipo di quelle funzioni; e che questo tipo è quello che Kronecker comunicò all'Accad.^a di Berlino. Ora sebbene in parte le osservazioni di Kronecker siano esatte; a mio parere non avevano come necessaria conseguenza la esistenza di un solo tipo; ed anzi pensandovi sopra mi pare essere giunto a dimostrare l'esistenza di due tipi; ne scrissi in proposito all'Hermite ed al medes.^o Kronecker, ma finora non ebbi risposta.

⁴⁷⁸ Eugène Rouché (1832-1910), matematico francese.

⁴⁷⁹ [Hermite 1859b].

⁴⁸⁰ Brioschi,

Noi abbiamo tutti la ferma persuasione che siamo alla fine delle nostre miserie; che il congresso non porterà alcun frutto, e che la guerra ci libererà per sempre dagli Austriaci; però ogni qualvolta nasce qualche causa che sembri accennare a qualche prolungamento di questo stato non possiamo a meno d'essere di mal'umore. Credi tu che il Congresso durerà lungamente? Parmi che ciò non convenga ad alcuno degli interessati principalmente all'Austria ed al Piemonte.

Sperava vederti almeno a Pasqua, ma ora comincio a dubitarne; e tu?

Addio carissimo amico; salutami la Sig.^{ra} Laura e gli amici. Scrivimi presto e credimi

Il tuo aff.^{mo} B.

24) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/10]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 10 Aprile [1859]

Se è vero quanto mi si dice sembra che Hermite abbia dato una buona soluzione della quistione. Sotto l'impressione di essa come poter rispondere alla tua domanda intorno alle recenti opere pubblicate da Briot e Bouquet e da Faà di Bruno⁴⁸¹?

Lessi di fretta, più per curiosità che per amore di studio, l'una e l'altra; e non potrei per ora formulare un giudizio. Faccio però una grande distinzione fra la prima e la seconda circa al merito degli autori. Nella prima gli autori partono è vero da considerazioni sulle funzioni note e ripetute più volte nelle memorie di Cauchy, ma le applicazioni sono in parte nuove, e quelle che non lo sono, formando argomento di lezioni, sono note a pochissimi. Nella seconda non seppi trovare alcun che di nuovo ed anzi credo non contenga tutto quanto si conosce sull'argomento. Nella prima le dimostrazioni sebbene fondate su principj che a me non garbano, sono però accurate; non così nella seconda; ve ne sono di erronee e di inintelleggibili. Provatì a leggere la Nota V^a e dimmi se arrivi a decifrare quel guazzabuglio?

⁴⁸¹ Brioschi redasse una favorevole recensione di quest'opera nella rivista bibliografica degli Annali del 1859 (pp. 197-199).

Il Faà di Bruno mandò un esemplare di questo suo lavoro a Genocchi con una lettera nella quale lo prega di far conoscere ed apprezzare ai lettori degli Annali la sua opera. Io dovetti comprarla e pagarla otto franchi e mezzo.

La mia salute è da qualche tempo non molto buona; avrei bisogno di muovermi e di ripetere il viaggio dell'anno scorso a quest'epoca. Ma se per ora sono obbligato a rinunciarvi, intendo che ciò non debba essere che una nuova dilazione.

Mia moglie e la mia bimba, come ti scrissi, sono a Milano, dove io passo almeno un giorno ogni settimana.

Rammentami alla Sig.^{ra} Laura e scrivimi presto

Il tuo aff.^{mo} Brioschi

25) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/25]

Caris.^{mo} Amico

Milano 11 Giugno 1859.

Ricevo in questo momento la tua carissima lettera. Dai giornali avrai potuto conoscere i fatti che ebbero luogo in Milano dal 5 corrente ad oggi; ma ciò che è impossibile il descrivere è l'esultanza generale e la vivissima gratitudine per chi ci ha liberati dall'abborrito governo Austriaco. L'accoglienza fatta all'Esercito alleato non poteva essere maggiore; il re e l'imperatore non possono muover passo in Milano senza che immense folle di popolo non li seguano con grida di gioia. L'altro jeri sera si fece una dimostrazione al Re alla quale assistevano almeno quaranta mila persone; jeri fu data una rappresentazione al Teatro alla Scala alla quale assistettero il Re e l'Imperatore. Il teatro era sfarzosamente illuminato ed addobbato; per ben dieci volte il teatro eccheggiò di evviva.

Il proclama dell'Imperatore, quello del Re, la nomina del Governatore Vigliani⁴⁸² ed alcune savie leggi che la seguirono furono accolte come meritavano. Il proclama Imperiale è per me un maximum.

Io desidero immensamente di abbracciarti e foss'anco per un sol giorno farò in modo che ciò sia presto.

Saluta affettuosamente per mia moglie e per me la Sig.^{ra} Laura e tieni un abbraccio

dal tuo Brioschi.

26) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/26]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 9 Luglio [1859].

Mi trovo qui da due o tre giorni colla mia famiglia; e contiamo di restarvi almeno per tutto il corrente mese. Avrei intenzione di riprendere gli interrotti studj, e precisamente di por mano alla continuazione della monografia. Non mi sento ancora la lena per quistioni più difficili, sebbene la nostra situazione vada di giorno in giorno facendosi migliore. Ma prevedo che d'ora innanzi sarà impossibile il dedicarmi esclusivamente agli studj come per lo addietro; ora, senza parlare dell'interesse per i fatti che si compiono al campo; ogni mutazione interna, ogni nuova legge mi occupano; e mi obbligano a rivolgere la mia attenzione ad un ordine di cose dal quale altre volte aborrisva.

A Milano passai molte ore coll'Hirst parlando più a lungo di politica che di matematica; mi disse d'aver veduto a Roma il primo fascicolo d'un giornale americano di Matematica; io l'ho tosto commesso ad un librajo di Milano; esso pubblicasi a Boston.⁴⁸³ Ho ricevuto in questi giorni il N° 10 del Quarterly Journal; vi è un articolo bibliografico sul nuovo libro di Salmon, di cui il preciso

⁴⁸² L'8 giugno 1859 venne nominato governatore generale della Lombardia il magistrato piemontese Paolo Onorato Vigliani (1814-1900), rappresentante del re e con pieni poteri per l'amministrazione civile.

⁴⁸³ Potrebbe trattarsi di *The Mathematical Monthly*, pubblicato dal 1858 e fino al 1861 da John Runkle (1822-1902), in seguito professore di matematica e Direttore del Massachusetts Institute of Technology.

titolo è: Lessons, Introductory to the Modern Higher Algebra.⁴⁸⁴ A questo fascicolo è attaccato un cartellino col quale Sylvester annuncia al pubblico che verso la fine del Maggio darà alcune Lezioni sulla partizione dei numeri.⁴⁸⁵ Il Genocchi mi scrive aver saputo dal Lebesgue⁴⁸⁶ che delle prime quattro Lectures il Sylvester ha pubblicato un sunto, però così pieno di nomi e simboli nuovi che la lettura è impossibile. Non so se questo sunto sia vedibile.

Da alcuni giorni si hanno scarse notizie dal campo; dal concentrarsi delle forze austriache sembra non difficile possa aver luogo una nuova battaglia nelle vicinanze di Somma Campagna; potrebbe anche essere l'ultima.

Le cose interne vano abbastanza bene; l'unico lamento è per la eccessiva moderazione del governo principalmente riguardo agli Austriacanti. Io credo che presto si vogliano fare almeno modificazioni alla nostra attuale organizzazione degli Studj. Se si verificasse qualche vacanza di cattedra nella nostra facoltà, e tu vi fossi chiamato, accetteresti? La domanda è ora un po' prematura, ma siccome quando verrà il tempo opportuno tu sarai lontano, parmi meglio di conoscere come la pensi in proposito.

Giunge ora un bollettino nel quale si dà la notizia di un prossimo armistizio, non è difficile che le gravi complicazioni delle altre parti dell'Impero abbiano indotto l'Austria a ciò.

Salutami affettuosamente la Sig.^{ra} Laura per mia moglie e per me, dammi presto tue notizie. Abbiti una stretta di mano

dal tuo aff.^{mo} Brioschi.

27) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/27]

⁴⁸⁴ [Salmon 1859].

⁴⁸⁵ Nell'anno 1859 Sylvester tenne un ciclo di sette letture sulla partizione dei numeri al King's College di Londra. Una prima stesura di ogni lezione veniva stampata e consegnata agli uditori prima della lezione, e alcune copi stampate circolarono privatamente. Il testo definitivo fu pubblicato solo nel 1897, poco prima della morte di Sylvester che non completò l'ultima revisione [1897].

⁴⁸⁶ Victor-Amédée Lebesgue (1791-1875), professore alla Facoltà di Scienze di Bordeaux, membro corrispondente dell'Institut de France. Autore di trattati e varie memorie sulla teoria dei numeri, sulla rettificazione di archi di ellissoide, sul centro di gravità di solidi di rotazione.

Caris.^{mo} Amico

Pavia 21 Luglio 59.

Quale disillusione! Abbiamo passato de' giorni tristissimi. Lo scopo ed i mezzi per conseguirlo erano questa volta così ben definiti che il ritornare nel caos è una consolazione di poco. Eppure siamo ridotti a dover sperare in esso; a dover sperare che dagli interessi opposti delle grandi potenze risulti qualche cosa di meno male per noi. Quel maledettissimo papa è per noi una gran calamità! Beati i Turchi che non hanno un apposito rappresentante di Maometto in terra.

Io credo che a quest'ora avrai fatto la domanda pel posto di Prof.^e di Calcolo, se no falla subito, hai il guadagno di un ora meno di lezione e di un insegnamento che ti annojerà meno. D'altra parte io credo con Gherardi che i soldi verranno aumentati; in ogni modo sarà bene che ti trovi già ad una università nel momento in cui una organizzazione degli studj sostituirà, io spero, alle facoltà Matematiche, un completo istituto tecnico; ed uno stabilimento dedicato agli insegnamenti di alta matematica.

Credo che fra pochi giorni sarà nominata dal governo una commissione per un riordinamento degli studj in Lombardia; a mio credere nella nostra facoltà dovrà verificarsi l'aumento di qualche cattedra; ti avrei desiderato almeno pel momento ad una di esse. In questi giorni mi fu impossibile l'occuparmi di matematica, non leggo che giornali politici cercando la spiegazione del mistero ma finora non l'ho compreso meglio di quello dell'incarnazione. E qui sgraziatamente la sola fede non basta.

Saluta per mia moglie e per me la Sig.^{ra} Laura. Mi immagino che Ella sarà abbattuta di spirito quanto mia moglie.

Scrivimi presto, dimmi il giorno della tua partenza e dove devo dirigerti le lettere. Spero che ora la tua salute sarà migliore. Addio

Il tuo Brioschi.

—

28) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/28]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 10 Agosto 59.

Pare che il nuovo Ministro⁴⁸⁷ dell'Istruzione pensi a riforme ... Mauri⁴⁸⁸ aveva già fatto nominare dal governatore Vigliani⁴⁸⁹ una commissione per introdurre riforme nella organizzazione degli studj in Lombardia; riforme attuabili pel nuovo anno; ma ora sembra che il Ministero voglia occuparsi di compilare un progetto di organizzazione per tutto il regno. Io faccio parte della commissione Mauri; e da una lettera che ebbi dal Ministro insieme ad un progetto di legge del 1854 (Ministero Farini(?))⁴⁹⁰ parmi dovrò far parte di una commissione mista. Se non si trattasse che ciò mi porrà in grado d'oppormi; per quanto riguarda gli studj Matematici; alla camarilla Torinese: e giovare così agli studj medesimi; dico il vero non accetterei questo incarico. È un grave sacrificio per me il rinunciare alla campagna, ove di solito mi occupo dei nostri studj con molto profitto. Domani vado a Milano colla mia famiglia per fermarmivi; quindi dirigimi in quella città le tue lettere. Il mio indirizzo è C.^{da} della Spiga N° 23.

Non ho a comunicarti notizie scientifiche, finora non ho potuto avere ne il libro di Salmon,⁴⁹¹ ne gli esercizi di Lebesgue,⁴⁹² ne alcun giornale. Non so se ti scrissi altra volta che a Boston si pubblica ora un giornale di matematica pura ed applicata. Io l'ho commesso ma chi sa quando potrò averlo.

Hai veduto Betti? In questo momento la Toscana deve presentare uno stupendo spettacolo, a meno che le cose vedute da vicino non impiccoliscano. Io nutro ancora speranza che i Ducati non saranno sacrificati, sebbene dubito che si vogliano unire tutti al Piemonte.

Il Re è da Domenica (7) a Milano, venne accolto con un entusiasmo indescrivibile, è la prima volta che a Milano si festeggia l'autorità reale. Il seguito del re è composto di molti senatori e deputati.

⁴⁸⁷ Gabrio Casati (1798-1873), Ministro della pubblica istruzione dal 19 luglio 1859 al 21 gennaio 1860; promulgò la legge che porta il suo nome, in cui operava una completa riforma dell'istruzione.

⁴⁸⁸ Achille Mauri (1806-1883).

⁴⁸⁹ Paolo Onorato Vigliani.

⁴⁹⁰ Luigi Carlo Farini (1812-1866) era stato ministro dell'Istruzione, in un governo guidato da Cavour, dall'ottobre 1851 al dicembre 1852 (DBI).

⁴⁹¹ [Salmon].

⁴⁹² [LEBESGUE, 1859]. Lebesgue pubblicherà successivamente sullo stesso argomento [LEBESGUE, 1862].

Questi ultimi ebbero un gran pranzo offerto loro da molti Milanesi del partito liberale (crepuscolanti). Sgraziatamente non ho potuto prendervi parte essendo in quel giorno (Lunedì) occupato qui in Esami. La mia salute è in questi giorni non molto buona; e tutto assieme non posso lavorare; non faccio che spingere un po' avanti la monografia.

Conobbi in Milano il Principe Polignac⁴⁹³ autore di alcune memorie sui numeri primi che probabilmente conosci. Egli è capitano d'artiglieria, non è molto ben voluto dai suoi compagni perché legittimista.

Scrivimi presto, dammi notizie tue e della Sig.^{ia} Laura che vorrai salutare per mia moglie e per me.

Addio. Ama

Il tuo Brioschi.

29) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/29]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 13 Settembre 59.

Ho ricevuto tanto l'una che l'altra delle tue lettere datate da Messina. Non potei rispondere subito alla prima trovandomi a Torino molto occupato in una commissione per l'organizzazione degli studj. Si sono fatti de' bei progetti e non sono lontano dallo sperare che si attueranno pel nuovo anno. Le facoltà Matematiche organizzate come ora cesseranno d'esistere; nelle facoltà Mat.e delle tre Università del Regno si daranno solo insegnamenti teorici, cioè si daranno in tre anni i seguenti insegnamenti: Algebra e Geom.^a Anal.^a; Calcolo Diff.^e ed Int.^e; Meccanica razionale; Geom.^a Descrittiva; Geodesia teorica; Chimica generale; Fisica; Disegno; con sette professori eccettuato quello di Disegno.

Alla fine del corso subiti gli esami gli allievi avranno il titolo di Dottori in Matematica; ottenuto il quale potranno entrare nella Scuola di Applicazione unica pel Regno e da istituirsi a Milano od a

⁴⁹³ Alphonse de Polignac (1817-1890) [POLIGNAC, 1854]. Nel 1849 enunciò la congettura che porta il suo nome: dato un numero pari k , esistono infiniti primi consecutivi la cui differenza è uguale a k .

Torino. In questa scuola sono raccolti tutti gli insegnamenti delle varie scuole d'applicaz.^e francesi, e quindi potranno da essa uscire ingegneri meccanici, civili, architetti, di miniere etc. Il corso sarà di tre anni; uscendo dalla Scuola potranno esercitare senz'altro la professione dell'ingegnere.

Io spero assai bene da questa nuova organizzazione; essa è a un di presso quella dei migliori istituti politecnici della Germania; qui abbiamo lasciato sussistere le varie facoltà matematiche per ragioni estranee alla scienza.

La commissione che deve dare il voto sul valore relativo dei concorrenti alla cattedra di Calcolo in Genova non si è ancora raccolta a causa di Pollone⁴⁹⁴ e di Richelmy⁴⁹⁵ impediti da malattia o da pigrizia. Menabrea,⁴⁹⁶ Sella,⁴⁹⁷ Genocchi⁴⁹⁸ ti sono favorevolissimi; parlai col Ministro⁴⁹⁹ varie volte di te e non dubito che sarai nominato; temo però che la nomina non potrà aver luogo che alla fine di Ottobre. Come ti avrei raccomandato più volentieri per un posto quì! Ed abbiamo a disporre di due cattedre, una di quelle di Mainardi⁵⁰⁰ e quella di Codazza.⁵⁰¹

Coll'occuparmi di organizzare gli Ingegneri non ho trascurato di pensare anche ai nostri studj di matematica pura e credo di aver persuaso il Ministro ad istituire in Milano una scuola analoga al Collegio di Francia; le cattedre non dovranno però essere stabilite a priori, ma instituirsi allorquando si presentano gli uomini adatti.

Queste occupazioni e le continue incertezze sui nostri destini non mi hanno permesso ancora di dedicarmi, come avrei desiderio, agli studj. I lavori dell'Hermite sulla teoria dell'equaz. modulare

⁴⁹⁴ Ignazio Pollone (?-1862), professore di Analisi presso l'Università di Torino, fu Preside della Facoltà di Scienze, poi Rettore dal 1860 alla morte; era stato Segretario generale del ministro della Pubblica istruzione Luigi Cibrario nel periodo 1851-55.

⁴⁹⁵ Prospero Richelmy (1813-1884).

⁴⁹⁶ Luigi Federico Menabrea.

⁴⁹⁷ Quintino Sella (1827-1884), professore alla Scuola di Applicazione degli Ingegneri di Torino e in seguito Ministro delle Finanze dopo l'Unità.

⁴⁹⁸ Angelo Genocchi.

⁴⁹⁹ Gabrio Casati.

⁵⁰⁰ Mainardi era professore di Calcolo infinitesimale all'Università di Pavia, incarico che mantenne fino al 1863.

⁵⁰¹ Giovanni Codazza (1816-1877), all'epoca professore di Scienza delle Costruzioni delle Macchine all'Università di Pavia; divenne nel 1870 Direttore del Regio Museo Industriale di Torino.

sono le ultime novità scientifiche. Il Lamé ha or ora pubblicato un libro sulla teoria delle coordinate curvilinee e le applicazioni delle medesime;⁵⁰² non l'ho ancora veduto ma lo avrò fra pochi giorni.

Sono da jeri a Pavia; domani ritorno a Milano; Sabato verrò qui ancora perché Domenica il Re visiterà questa città. Spero la settimana ventura poter andare in campagna. Tu dirigi però sempre le lettere a Milano, così le avrò in ogni luogo mi trovi. Molto probabilmente dovrò tornare a Torino; spero potremo combinare di trovarci.

Stringo la mano a te ed alla Sig.^{ra} Laura. Addio

Il tuo Brioschi.

30) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/30]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 30 Ottobre [1859]

La mia dimora a Torino si prolungò oltre le mie previsioni; non ritornai a Milano che Giovedì. Là trovai la tua lettera e le memorie di Sylvester. Davvero che la originalità del modo col quale sono scritte, stampate etc. mi fece ridere: parmi però che vi sia poco d'aggiunto al teorema del medesimo Sylvester che ho dimostrato. Persisto nell'idea di fare qualche cenno di questa pubblicazione nel nostro giornale, per cui se non ti spiace terrò qualche tempo il tuo esemplare.

Ho ricevuto i primi fascicoli del giornale Americano – The Mathematical Monthly - . Sgraziatamente costa molto (più di quaranta franchi) e nella massima parte contiene lavori elementari; per il che sono in dubbio di continuare l'associazione.

Dopo domani vado a Milano dove mi fermerò due o tre giorni; alla fine della settimana sarò qui colla mia famiglia e vorrei sperare di poter vivere un po' tranquillo.

Quando lasciai Torino al Ministero dell'Istruzione fu deciso di pubblicare fra non molto la nuova legge sull'istruzione; e di applicare pel nuovo anno i nuovi regolamenti delle facoltà al primo corso

⁵⁰² Gabriel Lamé (1795-1870), professore di Fisica e Probabilità alla Sorbona dal 1851 [Lamé 1859].

di ciascuna. Cosa si penserà oggi? È difficile il fare congetture sulle attuali condizioni di quel ministero.

Ti prego dei miei saluti alla Sig.^{ra} Laura; spero che Ella mi avrà perdonato l'averti trattenuto a Torino qualche ora di più. Conservati sano e credimi

l'aff.mo Brioschi

31) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/31]

Caris.^{mo} Amico

Pavia il 1° Dicembre 59.

Hai ragione di sgridarmi, sono colpevole di pigrizia nello scrivere e mi pento principalmente di esserlo con te. Però una delle cause dell'aver tanto tardato a scriverti è una nuova gita che doveti fare a Torino sul finire della scorsa settimana e ciò per rimediare ad un altro sconcio di persone fatto dal Ministero.

Forse non saprai che sebbene la nuova legge non debba avere pieno vigore che l'anno venturo, pure le nostre facoltà vennero completamente organizzate secondo i nuovi regolamenti, talché p. e. nella facoltà di scienze matematiche non si danno più lezioni di costruzioni e d'altre applicazioni delle scienze. Nel primo corso si danno lezioni di Introduzione al Calcolo, di Chimica generale, di Geom[etri]a Descrittiva; nel secondo di Calcolo Diff[erenzial]e ed Integ[ral]e e di Fisica; nel terzo di Meccanica Razionale e di Geodesia teoretica; inoltre lezioni di Disegno in ciascun corso. Casorati⁵⁰³ fu incaricato, come supplente, dell'insegnamento dell'introduzione al Calcolo; Mainardi continua le lezioni di calcolo.

Ora nel disporre dei profes.ⁱ attuali, il Ministero, forse ingannato dal titolo della cattedra già affidata a Cattaneo (Architettura Civile, Stradale ed Idraulica), diede al medesimo l'insegnamento del

⁵⁰³ Felice Casorati iniziò con questo incarico la propria attività di insegnamento.

Disegno in uno dei tre corsi a scelta del Direttore, e ciò con offesa dell'amor proprio del Prof.^e, e quel che è peggio mostrando di non riconoscere la molta attitudine del medesimo ad un insegnamento scientifico. Appena conobbi queste disposizioni d'accordo con Bordoni partii subito per Torino, feci conoscere l'abbaglio preso, e suggerii il seguente progetto che venne accettato. Il Cattaneo farà per quest'anno, e forse in seguito se crederà, il corso di Meccanica razionale; il quale io abbandono, e senza pianto, per dare lezioni di Analisi Superiore, cattedra di nuova istituzione. Domani o dopo al più tardi aspetto il decreto relativo a questo scambio di cattedre.

Eccomi dunque finalmente professore di Analisi e quel che è meglio di un corso libero. Ho pensato nel corrente anno di dare lezioni sulla teoria delle forme; non entro in dettagli giacché conto di far stampare un programma dettagliato del corso, e te lo manderò.⁵⁰⁴

Queste distrazioni e la noja dei molti esami posticipati non mi hanno ancora permesso di applicarmi allo studio colla mia ordinaria attività. Una nota del Combescure⁵⁰⁵ sulle linee di curvatura della superficie delle onde, la quale vedasi pubblicata nel prossimo fascicolo del giornale, mi occupò lungamente, ma quasi senza frutto giacché non giunsi a integrare l'equaz. differenziale delle linee medesime; giunsi però ad una proprietà assai singolare e mandai una breve nota⁵⁰⁶ al Tortolini unitamente a quella del Combescure. Ora ho per le mani l'Outline delle lezioni di Sylvester, un fascicolo del Quarterly Journal nel quale trovasi una memoria di Cayley – On a new analytical representation of Curves in Space – che parmi originale; alcune ricerche sulla risoluzione delle equazioni abbandonate dall'anno scorso, e le nuove lezioni. Vedi che ho un bel programma di lavoro; ma ho bisogno di quiete e di salute.

Le mie lezioni sulle coordinate curvilinee si limitavano alle seguenti questioni. Concetto di un sistema di coord. curvil.e Come possano venire rappresentate dalle equaz. $u = \text{cost.}$, $v = \text{cost.}$ Angolo compreso da due linee corrispondenti dei due sistemi. Condizioni di ortogonalità. Angolo compreso delle tangenti ad una linea qualsivoglia ed alle due linee $u = \text{cost.}$, $v = \text{cost.}$ Angoli della

⁵⁰⁴ Il programma e gli appunti del corso sono conservati nel Fondo Brioschi ([Lacaita – Silvestri 2003] vol.II p.30).

⁵⁰⁵ [Combescure 1859].

⁵⁰⁶ [Brioschi 1859].

normale alla superficie colle normali ordinarie alle linee $u = \text{cost.}$, $v = \text{cost.}$ ed alla linea qualsivoglia, linee geodetiche. Applicazioni alle superficie cilindriche di rotazione, e qualche altra volta all'Elissoide. Crederei però che tu dovresti dimostrare anche il teorema di Gauss sul prodotto dei raggi di curvatura.

Ti ho scritto una lunga lettera perché ti riconcili subito con me. Ti prego dei miei saluti alla Sig.^{ra} Laura e di quelli di mia moglie. Conservati sano e scrivimi presto

Il tuo aff.^{mo} Brioschi

Betti ha tutte le ragioni d'essere nero con me, è da tre mesi che non gli scrivo; ma domani scriverò anche a lui.

32) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/32]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 29 Dicembre.

Aspetto tua lettera di giorno in giorno. Ho lasciato la famiglia a Milano e da due giorni sono qui solo, un po' di mal'umore pensando che potrei essere costì; ma d'altra parte ?

Il mio amico Frapolli⁵⁰⁷ prof. di Chimica alla Società di Incoraggiamento in Milano m'aveva dato la lettera qui acclusa da consegnare a Cannizzaro⁵⁰⁸. Ora ti pregherei di farlo tu, aggiungendo le mie istanze e quelle dell'amico Frapolli perché voglia scrivere l'articolo che gli vien richiesto.

Hai letto l'articolo di Genocchi? Che ti pare della continuazione della mia monografia? Credi conveniente che nel 4° capitolo dia le equazioni caratteristiche pel discriminante o debbo lasciarlo e passare subito alla legge di reciprocità?

Adesso però la monografia mi diventa di peso.

Addio carissimo amico; ti prego dei miei saluti ed auguri alla Sig.^{ra} Laura. Faccio a te il solo augurio che tu fai a me

⁵⁰⁷ Agostino Frapolli (?) (1824-1903), chimico milanese.

⁵⁰⁸ Stanislao Cannizzaro (1826-1910)

35) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/35]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 13 Febbrajo 60.

Ringrazio vivamente la Sig.^{ra} Laura pel favore fattomi di darmi tue nuove. Il tuo lungo silenzio mi aveva purtroppo fatto supporre il vero; e devi attribuire alla vita distratta che da qualche tempo sono costretto a condurre, il non averti scritto io.

La lettera della Sig.^{ra} Laura mi giunse mentre mi disponeva a partire per una gita a Torino, ove mi fermai fino a venerdì. Gherardi credo l'abbia scritto che io e tu facciamo parte d'una commissione per la redazione dei programmi d'esame secondo la nuova legge. Però fu la commissione stessa la quale desiderò che noi e Genocchi fossimo ad essa aggregati, giacché il Ministro o meglio l'illustre Fava l'aveva formata con soli membri del consiglio superiore; il quale, secondo la legge, dovrebbe approvare il lavoro della commissione; per cui le medesime persone dovevano fare ed approvare. Ottimi legislatori, migliori esecutori.

Dunque giovedì si tenne una seduta; trovandomi a Torino potei assistervi; dopo lunghi ed inutili discorsi si venne alla conclusione di distribuirsi il lavoro. Io e Genocchi fummo incaricati dei programmi di Introduzione al Calcolo e di Calcolo Diff. ed Integ.; e ci siamo assunti di prendere a quest'uopo gli opportuni concerti con te. Questi programmi dovranno essere presentati per la metà di Marzo; la Commissione si radunerà nuovamente in quell'epoca per indirne la lettura ed approvare o disapprovare il lavoro individuale. Mi parrebbe opportuno che per formulare il programma di Calcolo mi mandassi un breve indice delle materie che credi poter spiegare nel corrente anno; io entrerei in maggiori dettagli e te lo rimanderei per le tue osservazioni.

Ma prima di tutto cura la tua salute; abbiamo un buon mese davanti, e lo stendere un programma è lavoro di poche ore.

Viddi a Torino il Ministro Mamiani ed il Segretario generale Alasia⁵⁰⁹. Sì l'uno che l'altro sono per ora pochissimo al fatto dei nostri bisogni, però spero nella loro buona volontà e nell'energia dell'ultimo. T'avverto che l'Alasia è mio amico; egli fu intendente di Pavia appena dopo la cacciata degli Austriaci; ed egli, io e qualche altro galantuomo formavamo quella così detta camarilla contro la quale si scatenò più volte l'Unione protettrice degli austriacanti lombardi.

Continuo a studiare pochissimo; m'occupo poco più che delle mie lezioni, però vedo con piacere che vanno diminuendo le cause che mi distraggono dallo studio, e spero di ritornar presto alle mie abitudini.

Ti prego dei miei saluti e di quelli di mia moglie alla Sig.^{ra} Laura.

Dammi presto tue nuove, fa che esse siano come le desidero.

Il tuo aff.^{mo} Brioschi

37) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/37]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 27 Marzo 1860.

Tu sarai meravigliato dal mio silenzio, ma la dolorosa notizia che ho a darti ti spiegherà come non risposi ancora alla tua lettera.

Ieri sera alle ore 7 ½ cessò di vivere il nostro ottimo Bordonì dopo malattia non lunga ma penosissima. Io ho cercato di prestargli tutta l'assistenza che mi era possibile per cui trascurai in questi giorni e amici e parenti e studj.

Anche oggi non posso scriverti a lungo; ti dirò solamente che il tuo programma a me piacque e meno qualche variazione della quale ti dirò in altra mia io lo metterò tal quale me l'hai mandato.

Sono profondamente addolorato dalla perdita fatta sebbene da qualche giorno la prevedessi; ora vedrei più volentieri d'essere traslocato da questa in altra Università.

⁵⁰⁹ Terenzio Mamiani (1799-1885), professore di Filosofia della storia prima all'Università di Torino poi a Roma, scrittore e uomo politico, fu Ministro dell'Istruzione tra il 1860 e il 1861 e Senatore. Giuseppe Alasia (1820-1893), fu avvocato, deputato, segretario generale del ministero della pubblica istruzione.

Addio conservati sano; salutami la Sig.^{ra} Laura e credimi

L'aff.^{mo} Brioschi

38) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/38]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 12 Giugno 60.

Ho pensato di approfittare della tua gentilezza per spedire sicuramente e con celerità questo plico di lettere al mio carissimo amico Cairoli⁵¹⁰, che ora trovasi a Palermo gravemente ferito in una gamba. Io credo che costì tu avrai mezzo di conoscere la via più sicura e più diretta; per cui se non mi scrivi in contrario io approfitterò altre volte di te allo stesso scopo. Mi farai anche favore di tener nota delle spese che incontrerai, te le rimborserò al nostro primo incontro, il quale probabilmente sarà in Genova, perché tu non ti deciderai mai a venir qui qualche giorno con me.

Hai notizie dei tuoi parenti? Sono essi fuggiti da Messina?

Gli studj vanno fiaccamente. Come si può lavorare in mezzo ad avvenimenti tanto straordinari e che toccano sì da vicino. Ora poi mi sono trovato addosso un pozzo di altre ore di lezione in conseguenza della morte del povero Belli⁵¹¹.

Mi sono offerto di dare gratuitamente le lezioni di Geodesia, in modo che Contratti⁵¹² supplirà Belli. In questo modo Contratti è al suo posto; e la cattedra di Geodesia verrà posta al Concorso. Io farò un corso di Lezioni sulla teorica delle carte geografiche con alcune applicazioni ai principali sistemi di proiezione.

Forse saprai già che il Cremona sarà nominato fra pochi giorni Professore di Geometria Superiore all'Università di Bologna⁵¹³; Gherardi al quale scrissi per raccomandarlo a Mamiani mi rispose che

⁵¹⁰ Benedetto Cairoli (1825-1889), garibaldino, ferito durante lo sbarco dei Mille a Palermo; in seguito fu Presidente del Consiglio dei Ministri nel 1878 e dal 1879 al 1881.

⁵¹¹ Giuseppe Belli (1791-1860), professore di Fisica a Pavia dal 1843.

⁵¹² Luigi Contratti (1819-1867), ingegnere e professore di Geodesia teoretica a Pavia dal 1859.

⁵¹³ All'apertura dell'anno accademico Cremona tenne una *Prolusione* (poi stampata [Cremona 1861]) in cui esponeva un completo programma sull'insegnamento della geometria.

anche tu gliene avevi parlato. Sono ben contento che abbiamo potuto ottenergli un posto dove potrà giovare alla gioventù e alla scienza.

Addio mio carissimo; ti prego di far accettare i miei saluti e quelli di mia moglie alla Sig.^{ra} Laura.

Scrivimi presto, principalmente intorno alla seccatura che ti do oggi e credimi

L'aff.^{mo} amico Brioschi

39) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/39]

Caris.^{mo} Placido

Pavia 26 Giugno 1860.

Sono ad importunarti nuovamente per la spedizione di un plico di lettere a Palermo. Ma ciò non basta; vorrei trovassi modo di mandar colà, o far pagare per mezzo di banchiere novecento franchi (900) al mio amico Cairoli; io ti spedirò domani questa somma per mezzo di due vaglia postali. Se può esserti utile ti trascrivo l'indirizzo dell'abitazione del Cairoli a Palermo. Via Calderai n.14. Non posso scriverti più a lungo, giacché la posta sta per partire. Ti prego dei miei saluti alla Sig.^{ra} Laura, perdonami i continui disturbi

L'aff.^{mo} Brioschi

40) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/40]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 27 Giugno 60.

Ti accludo un vaglia di franchi 500, domani te ne manderò uno dello stesso valore, per cui mi farai favore di far giungere al Cairoli 1000 franchi in luogo di 900 come ti scrissi jeri. Ho dovuto dividere la somma giacché non si può in uno stesso giorno ritirare vaglia maggiore di 600 franchi.

Perdonami il disturbo e credimi

L'aff.^{mo} Brioschi

41) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/41]

Carissimo Placido

Pavia 8 luglio 60

Abuso ancora della tua bontà collo spedirti un nuovo pacco di lettere per la Sicilia; spero che esso ti giungerà in tempo onde approfittare della partenza del vapore del Lunedì sera. Ti raccomando di tener nota delle spese che avrai incontrate che ti rimborserò al nostro primo ritrovo. Spero che ci vedremo verso la fine d'Agosto, se come è probabile tu non lascerai Genova tanto presto.

Non mi rimane tempo che di stringerti la mano

Il tuo Brioschi

42) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/42]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 2 Agosto 60

Da lungo tempo sono privo di tue notizie, e non so quali sieno i tuoi progetti, i quali potranno anche essere stati modificati dopo gli ultimi avvenimenti. Io ho sempre intenzione di fare una corsa costì, ma non potrò effettuarla così presto, per cui desidero conoscere se hai stabilito l'epoca della tua partenza. Fui la settimana scorsa tre giorni a Torino, probabilmente dovrò passarvi buona parte delle vacanze facendo parte di una nuova commissione nominata ora per formulare un progetto di legge da sostituirsi alla legge Casati. Così siamo sempre da capo. In mezzo a tante vicende e distrazioni si lavora poco, sebbene getti il minor tempo possibile. Ora ho per le mani una questione che presenta gravi difficoltà, cioè la trasformazione canonica della forma binaria di grado pari. Come sai si occuparono di questo argomento il Sylvester ed il Cayley, ma non trattarono che i casi particolari delle forme di 4° , 6° , 8° ; ~~giacché~~ e la legge di trasformazione varia passando dall'uno all'altro di questi casi. Vorrei giungere a qualche principio generale che legghi queste varie forme di trasformazione. Credo d'essere sulla buona via avendo già ottenuto qualche risultato che getta molta

luce sulla questione. Devo pregarti di far pervenire una seconda cambiale di mille franchi al Benedetto Cairoli – via Calderaj n.14 – Palermo; ti unisco poi i vaglia postali. La sua ferita va migliorando ma non potrà essere trasportabile avanti un mese o quaranta giorni.

Hai terminato le tue fatiche universitarie? O sei ancora nel noioso periodo degli esami? Dammi presto tue notizie.

Ti prego dei miei saluti alla Sig.^{ra} Laura anche da parte di mia moglie.

Conservati sano e credimi

L'aff.^{mo} Brioschi

—

43) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/43]

Caris.^{mo} Amico

Pavia 30 ottobre [1860/61]

Dalla tua lettera m'accorgo che non ricevesti a Messina una mia scritta subito dopo che la Sig.^{ra} Laura ebbe la bontà di pormi al fatto delle gravi disgrazie a te toccate. La cosa non è nuova per me, giacché varie mie lettere dirette a Palermo andarono perdute. Io vorrei poter giovare al Gobbi, ma è d'uopo che tu sappia che le mie relazioni con quei signori del ministero soffrono la hausse e la baisse come le carte pubbliche, ed in questo momento dovrebbero essere nel secondo stato se devo giudicare dalla nomina del Rettore della nostra Università, per quale posto le autorità locali mi avevano proposto ed il Ministro nominò il Prof. Porta⁵¹⁴, uomo però stimabilissimo. Queste vacanze le passai sempre in compagnia, e non fui a Torino che un giorno per trovarmi con Betti e Mossotti, in allora non viddi il Ministro perché era a Firenze. Però venerdì sarò a Torino e mi vi fermerò tre o quattro giorni; se mi verrà il destro e se il vento sarà favorevole farò qualche parola sulla vostra

⁵¹⁴ Luigi Porta (1800-1875), professore di medicina all'Università di Pavia, di cui fu anche Rettore, e Senatore del Regno d'Italia.

cattedra di fisica. Ma le continue calunnie mi hanno quasi reso timido; lasciando da parte tutto quanto si tenta far credere intorno le mie opinioni politiche, mi si dipinge come centro di una camarilla che desidera alla Università soltanto i propri amici, e tutto ciò per quel poco che ho potuto fare per Cremona e Casorati.

A quanto mi vien scritto da Sella⁵¹⁵ (?) i regolamenti sono pronti, e non manca che l'ultima miniatura del Ministro in fatto di lingua.

Avrai veduto già pubblicata quella della Scuola di Applicazione.

Io non ho ancora assegnato alcuni insegnamenti pel prossimo anno, pare che quei signori credano che noi facciamo lezione colla stessa facilità colla quale essi fanno il Segretario, l'Ispettore etc.; credo però farò un corso d'analisi superiore; avrei scelto per tema la teoria delle funzioni Θ o meglio jacobiane, colle applicazioni alla algebra, cioè alla risoluzione delle equazioni. Appena avrò la nomina farò stampar il programma e te lo manderò.

Queste vacanze le occupai completamente nello studio; dopo un anno di vita un po' agitata e poco studiosa mi sento ora una vera avidità di studio e di quiete. Potrà ciò durare a lungo?

Ho letto, studiato e commentato l'ultima memoria di Dirichlet pubblicata dopo la sua morte *Untersuchungen uber ein problem der Hydrodynamik*⁵¹⁶; ne renderò conto nel giornale, quando Tortolini non avrà più paura e continuerà la pubblicazione.

Quali sono le tue intenzioni pel futuro? Parmi che le Università della Sicilia debbano essere riorganizzate, a quanto si dice vi si sta già pensando.

Salutami la Sig.^{ra} Laura, e rinnova i miei ringraziamenti per la sua lettera. Conservati sano e scrivimi presto

L'aff.^{mo} Brioschi

Non potresti fare Sabato o Domenica una corsa a Torino; io sarò alla Gran Bretagna (?)

⁵¹⁵ Quintino Sella era diventato deputato nel 1860, primo passo di una notevole carriera politica che lo portò ad essere più volte ministro delle finanze tra il 1862 e il 1873.

⁵¹⁶ [Dirichlet 1861] e [Brioschi 1861].

Non so se tu sappia che mio fratello ha sposato M.s Gibbs che parmi tu conosca.

44) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/44]

Amico Caris.^{mo}

Torino 30 Giugno [1860 / 67]

Nell'accettare il posto⁵¹⁷ che occupo da quattro giorni ho fatto conto sulla benevolenza dei miei amici e sull'aiuto che io spero da essi. Incomincio da te per una questione che riguarda l'Università di Genova. Dalla lettera che ti unisco vedrai di che trattasi. Desidero conoscere chi ha ragione in questo affare; Gobbi te ne darà notizie sicure.

Scrivimi spesso e suggeriscimi quanto credi utile per la pubblica istruzione. Fa i miei rispetti alla Sig.^{ra} Laura e credimi

L'aff.^{mo} tuo Brioschi

45) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/45]

Mio Carissimo

23 Nov.[1861/62]

Due righe di tutta fretta. Ti mando le osservazioni del Consultore legale, se hai controosservazioni scrivi. Da mia parte puoi esser certo che farò il possibile per assecondarti. Avrei mille cose a dirti ma il tempo mi manca di scriverne una.

Addio, i saluti alla Sig.^{ra} Laura

Il tuo Brioschi

volta

⁵¹⁷ Il 27 giugno 1867 Brioschi era stato nominato membro della Commissione per l'esame dei progetti di legge sull'istruzione pubblica

Fammi il piacere di non gettare i denari in francobolli avendo i Segretari generali⁵¹⁸ il vantaggio (unico) dell'esenzione di posta.

—

46) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/46]

Caris.^{mo} Amico

Torino 28 Maggio [1862⁵¹⁹]

Il Ministro sta formando una commissione la quale dovrebbe assistere nella prima ventina di Luglio agli esami che si daranno nelle Università di Macerata, Urbino, Ferrara, Perugia, Camerino⁵²⁰. Egli desidererebbe che tu rappresentassi in quella commissione le Matematiche; ed io ho pensato di interpellarti prima se credi poter accettare.

Io non partirò per la Sicilia che verso il dieci del venturo mese. Spero di potermi fermare qualche ora costì e passarla con te.

Ti prego dei miei rispetti alla Sig.^{ra} Laura.

Il tuo aff.^{mo}

Brioschi

—

47) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/47]

Senato del regno

Firenze 6 Febbrajo [1865-71]

Caris.^{mo} Amico

Sei incorreggibile, ormai li ho persuasi tutti che tre anni di insegnamento per le matematiche pure è una esagerazione, degna però degli italiani pei quali il tempo non è moneta. Spiegami un po' questo fenomeno, come avviene che nessuno (salvo qualche rarissima eccezione), dei nostri Ingegneri

⁵¹⁸ Brioschi fu Segretario generale del Ministero della pubblica istruzione dal 1 luglio 1861 al 17 gennaio 1863.

⁵¹⁹ L'anno si può presumere da un'analoga lettera inviata da Brioschi a Betti.

⁵²⁰ Si tratta delle università "secondarie" del regno, entrate insieme a Bologna nel nuovo stato con l'annessione di gran parte dello Stato pontificio. Vi fu un intenso dibattito sull'opportunità di mantenerle in attività, e vennero anche accusate di fare concorrenza alle università più importanti e di fornire un insegnamento di scarsa qualità.

dopo aver studiato tre anni di matematiche sanno farne uso nelle applicazioni, mentre gli ex-allievi delle Ecole Centrale di Parigi con cinquanta lezioni di calcolo infinitesimale, e trenta di meccanica razionale sanno tutti salvo rarissime eccezioni farne uso continuo.

Bisogna che ti persuada che l'uso del calcolo nelle applicazioni non si impara coll'aumentare la teoria, ma bensì col moltiplicare questa ultima. I miei migliori Allievi allorquando escono dall'Istituto mi dicono che si accorgono allora di conoscere un po' di calcolo.

Lascio poi che buona parte dell'Algebra, e della Meccanica sono inutili per un Ingegnere, che la Geodesia non può darsi bene che in una scuola tecnica.

Forse che in questo modo intendo di abbassare gli studi matematici? Tutt'altro, gli studi si abbassano davvero quando vi si vuol obbligare individui o ai quali non servono od ai quali pochi eletti sanno applicarsi con profitto.

Se nelle nostre Scuole entrassero come nel Politecnico francese annualmente trenta o quaranta giovani scelti in tutta la Francia, non avrei difficoltà ad alzare il livello dell'insegnamento, ma nelle nostre condizioni è tempo perduto o peggio.

Rispetto alla opportunità di una scuola speciale superiore di nautica e di costruzione navale, non so se hai pensato che tutte le nazioni ne hanno, e che nel Politecnico di Berlino per esempio una delle sezioni è di Ingegneri per le costruzioni navali.

Dalla tua lettera traspira un quietismo un po' morboso. Non posso darti torto giacché io provo la conseguenza di essere uscito dalla tranquillità degli studi dovendo trovarmi ogni giorno a lottare per vincere ostacoli. Ma possiamo proprio esimerci di prestare l'opera nostra in quanto comporta le nostre forze?

Sta bene ed ama

L'aff.^{mo} tuo F. Brioschi

48) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/48]

Ministero

Milano 2 Novembre [1863]

Caris.^{mo} Amico

Mentre io m'accingeva a scriverti per pregarti nuovamente anche a nome di mia moglie di fare colla Sig.^{ra} Laura una corsa a Milano ricevo la tua lettera che mi dà la spiacevole notizia che non ti si permette d'allontanarti da Genova. Hai tutte le ragioni d'essere di cattivo umore, ed hai fatto ottimamente a risentirtene col Natoli⁵²¹. Purtroppo l'arte di governo del Natoli di non farsi nemici, ha lasciato alla burocrazia piemontese quella libertà d'agire che io aveva cercato di diminuire, e questi burocratici dispongono dei professori come fossero applicati od inservienti. Ma non bisogna lasciarglielo passare, scrivere forte; fu in questo modo che io arrivai a vincere le difficoltà che questi signori mi fecero dopo che ritornai all'insegnamento. Ma bisognerebbe trovar modo che tu avessi ad abbandonare l'Università di Genova ed il Collegio di marina. Io vi penso spesso, ma queste benedette Università sono così mal situate che una combinazione accettabile nasce difficilmente.

Dopo che si siamo lasciati a Firenze fui qualche tempo in campagna dove lavorai sull'inesauribile argomento delle equazioni del quinto grado. Non so se già ti scrissi che da circa due anni mi seduce il pensiero di scrivere una monografia su di esse, ma pur troppo le molteplici altre occupazioni e soprattutto l'aver dovuto rivolgere le mie forze a studj tecnici per le lezioni che devo dare mi impediscono finora di dar seguito a quel progetto sebbene abbia varie parti già fatte ed altre iniziate. Ma ora è specialmente l'Idraulica sperimentale che mi occupo dovendo nella prossima settimana incominciare le lezioni su questa materia. Oltre a ciò l'impianto dello stabilimento nel nuovo locale assegnatomi richiede molte cure e molto tempo.

Mia moglie essa pure molto dolente dell'accaduto saluta te e la Sig.^{ra} Laura. Io spero che almeno per fare le picche a quello zotico di Ministro della Marina farai una corsa a Milano senza permesso; ben inteso avvertendomi prima affinché mi vi possa trovare.

⁵²¹ Giuseppe Natoli (1815-1867), ministro del Regno d'Italia.

Addio, fa i miei saluti alla Sig.ra Laura e ricevi una stretta di mano dal tuo

Brioschi

Non ti parlo di elezioni perché è un altro argomento irritante; e bisognerebbe parlare di qualche altro Ministro.

—

49) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/49]

Carta intestata: *R. Istituto Tecnico Superiore*

Milano 6 Aprile 1878

Caris.^{mo} Amico. Domattina verso mezzogiorno arriverà in Genova (Hôtel de France) il Prof.^{re} Klein⁵²² di Monaco con sua moglie. Gli ho detto di dirigersi a te e perciò te ne avverto.

Rammentami alla Sig.^{ra} Laura e credimi con inalterabile amicizia

Aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

—

50) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/50]

Milano 23 Ott.^e [1878]

Non credere, caro Amico, che io mi sia dimenticato della tua raccomandazione. Non ebbi risposta che jeri e te la accludo.

Ho passato quasi tutto il tempo delle vacanze occupato dalla inchiesta di Firenze e nella relazione sulla medesima. Non è che da pochi giorni che sono tornato ai nostri studi, ma l'animo non è tranquillo e d'altronde domani già devo partire per Roma.

Spero che il viaggio avrà giovato a te ed alla Sig.^{ra} Laura che ti prego salutare per me. In questi mesi sono diventato nonno un'altra volta, e tutta la mia famiglia sta bene.

Ama

⁵²² Felix Klein (1849-1925), dal 1875 professore al Technische Hochschule a Monaco; scrisse a Tardy il 30 aprile 1878. La moglie Anne era nipote del filosofo Hegel.

l'aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

Carta intestata: *Ministero dell'Istruzione*

Roma, 20 ott.^e 78

Mio riverito Senatore

Le restituisco la lettera del prof.^{re} Tardy, lieto di assicurare che il prof.^{re} Anastasi,⁵²³ del Liceo di Messina, non sarà molestato.

Com'Ella non ignora, io fui Provveditore a Messina 4 anni, e potei apprezzare la valentia e le altre belle doti dell'Anastasi. Quindi, in piena coscienza, ho potuto anche nella recente vertenza fare buona testimonianza per lui. Non vuolsi tacere però che il suo difetto della vista, notevolmente aumentato in questi anni, gli rende molto arduo il mantenere la disciplina. Sarebbe opera degna l'ajutarlo a trovare nell'Università un posto più conveniente che non sia l'incarico che vi tiene da parecchi anni.

Mi fa lecito di ripetere la raccomandazione che Le feci per un giovane studente di cod.o Istituto sup.e, Daniele Mastroiani, mio conterraneo, il quale chiese di ripetere certi esami che per malattia non poté compiere il luglio.

Sempre ai suoi comandi e con profondo rispetto

Dev.mo suo

Denirotti

51) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/51]

Carta intestata: *R. Istituto Tecnico Superiore*

Milano 16 Aprile 81

Caro Amico

⁵²³ Potrebbe trattarsi di Domenico Anastasi, preparatore alla cattedra di Anatomia.

Ho ricevuto, come suppongo tutti i Colleghi del beato regno d'Italia, una circolare firmata da te a nome di un comitato elettorale⁵²⁴. Per quanto ci abbia pensato non mi è stato possibile formarmi un concetto delle ragioni per cui le Università che si denominano nella circolare Secondarie hanno creduto di affermarsi in questa occasione quasi a rivali delle altre e soprattutto poi non abbiano per nulla seguito queste in un certo rispetto del passato. Posso parlare tanto più liberamente che io non ebbi ostracismo neppure da queste Università Secondarie, mi si disse anche (giacché non era presente allo scrutinio) che da Genova ebbi un voto e so a chi lo devo.

Ma questa circolare, fatto singolare trattandosi di votazione segreta, mi rivela un altro aspetto della questione, ed a me spiace leggervi a piedi il tuo nome. Tu sai quanta affezione io aveva per Cremona, e come mi compiacqui sempre della sua carriera scientifica – nella scienza ha un nome ormai stabilito e perciò tutti gli onori sono meritati. Ma ho sempre pensato che in certe posizioni e soprattutto in questi tempi, il carattere abbia almeno altrettanto valore dell'ingegno e della cultura; ora un uomo che si mette alla coda dei Cairoli, dei Baccelli⁵²⁵ e compagnia e si mette con quella passione che sarà la sua rovina, non doveva meritare da te una raccomandazione speciale. Se gli onesti non si legano insieme, non forse per vincere, ma almeno per fare argine a questo marcio che ci affoga non so dove andremo a finire. Per me lo so, sopra un monte a fare delle matematiche – ma non vorrei di là contemplare uno spettacolo nauseabondo.

Vorrai perdonarmi questo sfogo il quale non urterà certamente i tuoi nervi perché so che siamo troppo d'accordo.

Ama

l'aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

⁵²⁴ La questione di cui si occupano questa lettera e la successiva potrebbe essere legata alla modifica delle modalità di formazione del Consiglio della Pubblica Istruzione, che da nomina interamente ministeriale divenne parzialmente elettivo, da parte dei professori universitari. Nel mese di maggio Brioschi venne eletto nella Giunta del Consiglio stesso, di cui era membro anche Cremona.

⁵²⁵ Guido Baccelli (1832-1916), Ministro della Pubblica Istruzione del Regno d'Italia dal 1874 al 1903 in vari governi guidati da Cairoli e da altri

Carta intestata: *R. Istituto Tecnico Superiore*

18 Aprile 81

Caro Placido

Sarei dolente di averti minimamente conturbato; sicuro sempre come sono di trovare in te un animo che risponde al mio nell'apprezzare certe tendenze umane ed i fatti che le susseguono non ho dubitato di dirti schiettamente quanto pensava sia rispetto all'ostracismo dato ad alcuni nomi, sia rispetto alla scelta degli altri. E siccome non poteva questa opinione essere fraintesa, la mia persona essendo fuori di quistione, credetti doveroso l'esportela, giacché come ti diceva nell'ultima mia lettera, quando un Baccelli giunge a divenire Ministro è necessario, urgente, che la parte del corpo insegnante che sente l'avvilimento d'un fatto simile si stringa per fare argine fino dove è possibile a questo irrompere del ciarlatanesimo nella scienza ed a questo abbassamento di carattere. Ed è perciò che io biasimo il Cremona, giacché mentre la posizione sua scientifica incontestata ed incontestabile, lo facciano degno d'ogni considerazione e di onori, per la mania di far presto si è buttato dove questi si gettano a piene mani e come succede a chi muta colore s'è fatto più settario dei settari suoi capi.

Sarei tanto lieto che tu abbandonassi Genova; capisco che vi sei stato studente, ma oltreché pel soggiorno non può, che richiamarti di continuo gli anni felici che vivesti con l'incomparabile povera sig.ra Laura, credo che un centro di maggiore attività intellettuale ti richiamerebbe verso gli studi e renderebbe la tua vita meno triste. Ho pensato tante volte che se avessi voluto venire qui ad insegnare Analisi nel corso preparatorio, sarei stato molto lieto, giacché proprio quello che desidero pei miei Allievi non è la metafisica matematica che oggi invade le nostre scuole, ma bensì quell'insegnamento chiaro, direi pratico che ci dà nelle mani uno strumento sicuro.

Se ti sentissi di assecondare questo mio ideale forse ne troverei ancora il mezzo. Pensaci.

Addio mio carissimo. Sta sano ed ama

l'aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

53) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/53]

Carta intestata: *Lyncae*

[Roma] 30 Genn.^o 1885

Caro Placido

Spero che a quest'ora avrai ricevuto i volumi da te richiesti. Fra le cattive abitudini trovate qui⁵²⁶ vi era di lasciar tutto in sospeso nell'intento di fare un regolamento per ogni atto e quindi si trovava sospesa la distribuzione di tanti volumi. Non avrai ricevuto il 13° della Classe di Scienze Morali ed il 18° delle Matemat.^e perché non ancora compiuti.

Vieni a Roma quest'anno? Partirò fra tre giorni e non ritornerò che in quaresima per sfuggire questa epoca noiosa in Roma più che altrove. Addio. Ama

l'aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

54) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/54]

Carta intestata: *Lyncae*

[Roma] 6 Febb. 87

Caro Placido

Vengo a stanarti fin qui desiderando un tuo voto. Da me e da vari colleghi si propone il Cremona a futuro Presid.^e della Società Italiana dei Quaranta. Ti va questo nome – lo credo, e perciò spero manderai in tempo la tua scheda. Come stai di salute, lavori? Fatti vivo qualche volta pel tuo

vecchio amico aff.^{mo}

F. Brioschi

⁵²⁶ Brioschi divenne Presidente dell'Accademia dei Lincei nel 1884.

55) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/55]

Milano 25 Febb.° 93

Caro Amico

La tua lettera mi ha fatto tanto piacere che rispondo subito anche prima di avere studiato il teorema aritmetico. Per la presidenza della Società dei quaranta siamo d'accordo di nominare Cremona.⁵²⁷

Da quanti anni non ci siamo visti! e quali perdite di cari amici e di valorosi scienziati! L'Accademia dei Lincei pubblicherà i lavori del Betti,⁵²⁸ in questi giorni incomincia la stampa: questa estate scriverò la prefazione. La mia salute è sempre buona, invecchio si intende ma posso ancora lavorare molte ore al giorno ed alcune anche alla notte.

Ti manderò domani alcuni dei miei ultimi lavori.

Ti stringo affettuosamente la mano

aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

56) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/56]

Biglietto: *F. Brioschi. Senatore del Regno*

19 Aprile [1866-71]⁵²⁹

Caris.^{mo} Placido

Mia moglie molto desiderosa di passare qualche ora assieme alla Sig.^{ra} Laura, ti prega venire a pranzo con noi alle ore sei. Fammi il favore condurre anche Bellavitis.

Credimi

aff.^{mo} tuo

⁵²⁷ [Penso 1978]. Luigi Cremona, socio dell'Accademia dei XL dal 1865, ne fu Presidente per dieci anni, dal 1893 al 1903, succedendo ad Arcangelo Scacchi (1875-1893) e allo stesso Brioschi (1868-1874).

⁵²⁸ Betti era morto l'11 agosto 1892; Brioschi ne scrisse un breve elogio, [Brioschi 1892]. L'Accademia dei Lincei deliberò nel dicembre di quell'anno di pubblicare la raccolta delle sue opere, che venne pubblicata in due volumi da Hoepli tra il 1903 e il 1913. Come sottolinea la lettera, l'edizione delle opere di Betti fu iniziata da Brioschi ma si interruppe, forse per la morte di questi. Si veda [Carutti 1883].

⁵²⁹ Probabilmente la lettera di colloca tra il 1866 e il 1871, quando Brioschi e Bellavitis erano entrambi senatori a Firenze; è sicuramente anteriore al 1880, anno della morte sia della moglie di Tardy che di Bellavitis.

F. B.

57) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/57]

Milano 27 Giugno. [prima del 1880]

Caris.^{mo} Amico

Da uno fra i molti articoli che il tuo collega B. regala (a caro prezzo) ai giornali della penisola, apprendo che il Prof. Raffanelli⁵³⁰ si occupa della macinazione dei cereali e del contatore dei giri. Il B. nell'annunciare questi studi aggiunge di suo buon numero d'errori. Siccome ebbi anch'io occasione di occuparmi dell'argomento ed ebbi il torto di pubblicare sul medesimo una breve nota,⁵³¹ desidero che il Raffanelli la conosca. Te ne mando due copie, l'una per te l'altra per lui. Ti ringrazio ancora delle molte gentilezze usatemi nel mio breve soggiorno costì. Ti prego salutarmi la Sig.ra Laura ed abbi una stretta di mano

dell'aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

Parto stasera per Firenze.

58) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/58]

Milano 2 Dicembre. [1869]

Caris.^{mo} Amico

Fammi un favore di cui ti sarò grato. Scrivimi colla massima franchezza che ne pensi del tuo Collega Issel.⁵³² Sono le sue qualità morali piuttosto che il suo valore scientifico che io desidero sentire giudicate da te. È inutile il dirti che quanto scrivi rimarrà fra noi.

⁵³⁰ Bartolomeo Gustavo Rafanelli, ingegnere di Genova; si occupò anche di strade ferrate.

⁵³¹ [Brioschi 1869a].

⁵³² Arturo Issel (1842-1922), fu nominato professore di geologia e mineralogia all'Università di Genova nel 1866 e nel 1870 ne ottiene la l'incarico definitivo che manterrà fino al 1891.

Non so più nulla di te e della Sig.ra Laura da lungo tempo. Spero però mi vorrai sempre bene come io a te.

Salutami la tua Signora e credimi con stima ed amicizia

aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

59) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/59]

Carta intestata: *Ministero della Istruzione Pubblica. Consiglio Superiore.*

Firenze 2 febbrajo. [1870]

Caris.^{mo} Amico

Avrai da molte parti udito intorno a te in questi giorni parlare di un progetto di una Scuola Superiore di Nautica e costruzioni navali da istituirsi in Genova e forse a questi discorsi non sarà estraneo il mio nome avendo io avuto l'iniziativa della proposta nel Consiglio degli istituti tecnici presso il Ministero di Agricoltura e Commercio.⁵³³ Ti sarai forse meravigliato che non te n'abbia scritto prima d'ora, tanto più che secondo il mio modo di vedere tu dovresti avere una parte principale nell'attuazione di questo progetto; ma non lo feci non avendo ancora alcuna veste ufficiale avendo anzi ragioni a credere che sarei messo in disparte per la ordinaria diffidenza che si ha di me allorquando trattasi di quistioni nelle quali per diritto o per traverso possa entrare l'insegnamento universitario.

⁵³³ La Regia Scuola Superiore Navale fu fondata a Genova nel 1870 per provvedere alla formazione di tecnici con competenze nel campo della costruzione di scafi e di motori navali. Brioschi fu l'ispiratore di questa istituzione che doveva provvedere alla formazione di ingegneri navalmeccanici, in grado di progettare i motori a vapore e le nuove navi con scafo in acciaio. All'epoca della fondazione della Scuola esistevano in Europa solo altre tre istituzioni analoghe: a Berlino, Parigi e Kensington: Brioschi per lo suo statuto della Scuola genovese si ispirò a quella di Berlino. Il titolo che veniva rilasciato era il "Diploma di Ingegnere di costruzioni navali in legno e ferro". Il Diploma si conseguiva con un corso triennale, cui si accedeva o dopo il primo biennio della Facoltà di matematica o dopo un esame di ammissione. Dalla Scuola Superiore Navale trae le sue origini l'attuale Facoltà di Ingegneria di Genova. Si veda: [Dalla Regia Scuola Superiore Navale ...1997].

Ma ora ho ricevuto dal Ministro della Pubblica Istruzione l'incarico di rappresentarlo nella Commissione, e questo incarico mi sarà anche dato da quello di Agricoltura, dunque posso ora esporti alcune idee con qualche fretta.

Premetto in via confidenziale che il Caveri⁵³⁴ da una parte, il Boccardo⁵³⁵ dall'altra si danno un gran da fare il primo perché la Scuola sia nell'Università, il secondo perché sia un complemento dell'Istituto tecnico. Il primo scrisse anche a me ed io non risposi non volendo in alcun modo pregiudicare la mia posizione; il secondo scrisse a forse cinquecento deputati, ma l'intento suo è troppo palese.

Per me la Scuola dovrebbe essere uno stabilimento a se, ed aggregare ad esso la facoltà matematica ridotta rispetto al tempo. Le scuole di applicazione hanno d'avere (d'uopo?) di ordinamenti interni affatto speciali, in tutti i paesi di questo mondo non si confondono con le Università. Genova non verrebbe a patire nulla giacché l'insegnamento matematico ridotto dovrebbe essere il necessario per la altre scuole di applicazione. Pur troppo le difficoltà per attuare questo concetto saranno molte, vedo già maneggi da ogni parte per timori che non hanno il senso comune, ma probabilmente fatti nascere da coloro che vorrebbero approfittare per se della nuova istituzione. Tu conosci le mie opinioni, si che non le muto facilmente, sicché puoi muovere da esse per giudicare le proposte che farò.

Non so quando la Commissione si radunerà costì; certamente però non prima che sul finire del febbrajo, abbiamo quindi tempo di scriverci ed intenderci prima.

Ti prego dei miei rispettosì saluti alla Signora Laura e ricevi una stretta di mano

dell'aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

⁵³⁴ Antonio Caveri (1811-1870), avvocato, giurista, docente dal 1847 e dal 1866 al 1868 Preside della Facoltà di Giurisprudenza dell'Università di Genova, di cui fu rettore dal 1868 al 1870. Presiedette nel 1860 il neonato Consiglio provinciale e fu nominato senatore; nel 1863 fu sindaco di Genova.

⁵³⁵ Gerolamo Boccardo (1824-1904), professore alla Scuola di Marina di Genova dal 1851 e poi dal 1860 aggregato alla Facoltà di giurisprudenza dell'Università di Genova, dall'anno seguente divenne professore ordinario di economia politica [Cerroni - Fenaroli 2007] p.211.

60) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/60]

8 Ott. [prima del 1880]

Caris.^{mo} Placido

M'accorgo ora che mi manca il tempo per venire a stringere la mano alla Sig.^{ra} Laura ed a te. Avrei desiderato passare qualche ora insieme, ma sono costretto a partire oggi. Credo verrò fra non molto a trovarti a Genova.

Mille cose a te ed alla Signora

dall'aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

61) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/61]

Milano 18 Aprile [1869 / 70]

Caris.^{mo} Amico

La buona volontà di scriverti non mi manca mai, e non voglio esagerare dicendo che è il tempo che mi fa difetto. Tanto più che le mie lettere non essendo destinate alla posterità possono essere scritte giù alla buona. Ma la vita girovaga che conduco è la causa di molte omissioni che deploro più tardi ma sono irrimediabili.

Ho veduto l'altro giorno il Prof.^{re} Trinchese;⁵³⁶ ho creduto potermi fidare di lui e gli ho esposto il mio modo di vedere. Io riferirò al Consiglio nella prossima tornata del Maggio; fortuna volle che l'affare sia venuto nelle mie mani, giacché t'assicuro che vi sono molte pressioni di ministri passati e presenti in favore degli altri candidati.

Credo che l'idea di accumulare gli insegnamenti di Geometria descrittiva con quello d'Algebra e Geom.a Analitica sul Marsano⁵³⁷ sia stata messa fuori da me, essa però, come puoi credere, è affatto

⁵³⁶ Potrebbe trattarsi di Salvatore Trinchese.

⁵³⁷ [Giambattista Marsano](#).

indipendente dal merito dell'insegnante; per me non rappresenta che una millesima parte di quella riforma che da tanto tempo vagheggio.

Senza dubbio che le tue parole scritte a Betti ed a me sul giovane Monteverde⁵³⁸ mi danno pensiero, sarei dolente di far danno ad un uomo meritevole; ma la fusione non dovrebbe voler dire, affidare due posti e dare due stipendi ad uno; se no tanto vale il tenerli separati purché non si nomini un nuovo professore ordinario. Perciò la mia idea rimarrà ora come altre volte allo stato teorico; e praticamente il Monteverde sarà nominato.

La mia piccola famiglia contraccambia affettuoso saluto alla Sig.ra Laura ed a te. Sta sano ed ama

l'aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

62) [Biblioteca Universitaria di Genova, 67986, Cass. Loria, Busta n. 11/62]

Carta intestata: *Consiglio Superiore di Pubblica Istruzione*.

31 Genn.^o

Caro Amico

Tu sai quanta stima ho del Raffanelli e se il Boccardo si trovasse quì gliene avrei già parlato. Può essere venga; ma confidenzialmente temo che mi faccia l'obbiezione della sordità. Alcune volte invidio, non la tua salute, ma la quiete della tua vita – io non ho che un continuo aumento di lavoro – però le matematiche le amo sempre molto e prima di morire mi avranno intero.

Ama

l'aff.^{mo} tuo

F. Brioschi

⁵³⁸ Giulio Filippo Monteverde (1834-), ingegnere e ripetitore alla Scuola di Marina di Genova [Loria 1919].

Lettere di studiosi stranieri a Betti

Come descritto nell'introduzione alle lettere di Mossotti a Betti, il fondo archivistico relativo a Enrico Betti contenente la corrispondenza è conservato presso la Scuola Normale. Anche le lettere di alcuni matematici stranieri sono state ritrovate tra il ricordato materiale accantonato dopo essere stato presentato nella Prima Esposizione di Storia della Scienza di Firenze del 1929.

Per quanto riguarda la corrispondenza scientifica con studiosi stranieri, sono già state pubblicate le lettere indirizzate a Betti da Riemann⁵³⁹, Clausius⁵⁴⁰, Borchardt⁵⁴¹.

Di seguito sono trascritte 52 lettere inedite di matematici e fisici stranieri. Quando esiste, è riportata anche la segnatura della lettera nel catalogo dell'Archivio Betti, o il numero d'ordine indicato a matita sull'esemplare. Sono prive di segnatura le lettere ritrovate nel materiale dopo l'esposizione del 1929.

Indice

Francia

Hermite Charles⁵⁴², Paris : 27 dicembre 1881

Houel Jules, Bordeaux : 11 luglio 1875

Moigno François⁵⁴³

Paris 28 agosto 1861

Paris 15 novembre 1861

Paris 31 dicembre 1861

Paris 27 gennaio 1862

⁵³⁹ Si tratta di nove lettere datate tra il 1863 e il 1865, pubblicate in [Bottazzini 1977].

⁵⁴⁰ Una lettera da Würzburg datata 25 marzo 1869 è pubblicata in [Tazzioli 1999].

⁵⁴¹ Una lettera da Berlino del 27 giugno 1857 è pubblicata in [Nagliati 2000].

⁵⁴² Altre due lettere di Hermite a Betti sono pubblicate in [Nagliati 2000].

⁵⁴³ Queste lettere sono catalogate tra quelle di mittenti sconosciuti.

Germania

Adler Gottlieb , 28 aprile 1892

Klein Felix

Neapel : 8 settembre 1874

Rom : 21 settembre 1874

München : 20 ottobre 1874

München : 30 marzo 1875

München : 30 aprile 1878

München : 29 luglio 1879

[Norelem] : 13 marzo 1882

Kronecker, Leopold⁵⁴⁴

s.d.

s.d.

Liegnitz (Silesie Prussienne) : 8 gennaio 1854

18 novembre 1862

[Gênes] : 3 ottobre 1872

Berlino : 15 maggio 1878

6 gennaio 1881

15 aprile 1884

Meyer Franz⁵⁴⁵

Tübingen : 12 luglio 1882

Tübingen : 11 novembre 1885

Neumann, Carl, Tübingen : 19 agosto 1868

⁵⁴⁴ C'è anche una lettera personale del fratello Hugo.

⁵⁴⁵ Erroneamente catalogato come "Heyer".

Prym Friedrich

Würzburg : 9 novembre 1876

Florenz : 24 maggio 1865

[Genna] : 23 giugno 1865

Schering Ernst Julius

Sternwarte Göttingen : 18 marzo 1875

Göttingen : 18 ottobre 1875

1876

23 maggio 1877

Sternwarte Göttingen : 21 febbraio 1881

Sternwarte Göttingen : 20 settembre 1880

Schwarz Hermann Amandus

Göttingen⁵⁴⁶ : 27 novembre 1875

Göttingen : 12 dicembre 1880

Wiedemann Gustav: Leipzig : 15 marzo 1880

Inghilterra

Cayley Arthur 1 Agosto (?) 1864

Sylvester James Joseph

19 maggio 1855

Firenze : 8 marzo 1862

Firenze : 12 marzo 1862

[Londra] : 17 ottobre 1863

s.d.

30 aprile 1862

⁵⁴⁶ Pubblicata in [Bottazzini 1977].

Altri paesi

Craig Thomas : 4 marzo 1883

Holmgren Hjalmar : 10 maggio 1852

Newton Hubert Anson : Firenze 15 giugno 1880

Mittag-Leffler Gosta

Helsingfors : 15 ottobre 1880

Helsingfors : 20 giugno 1880

Stockholm : 31 dicembre 1882

Helsingfors : 21 marzo 1881

St. Gallen : 20 giugno 1880

Stockholm : 22 dicembre 1883

Stockholm : 21 gennaio 1888

Stieltjes T.J. Leyde (Hollande) : 4 febbraio 1885

Weyr, Emil : Prag : 2 giugno 1872

Kaiserliches deutsches archaeologisches Institut : Athen, 14 luglio 1888

1) Hermite 815, 1, I

Paris 27 Decembre 1881

Monsieur

Je suis heureux de vous informer que la section de Géométrie de l'Académie des Sciences a décidé à l'unanimité qu'un exemplaire des œuvres complète de Cauchy, dont le premier volume vient de paraître vous serait offert en témoignage de ses sentiments de haute estime pour vos beaux travaux d'analyse pure et de physique mathématique.

Vous recevrez dans quelque semaines ce volume ainsi que la notification officielle qui vous sera adressée au nom de l'Académie par le Secrétaire perpétuel M. Bertrand.

En me donnant le plaisir, je vous prie Monsieur de recevoir l'assurance de ma plus haute considération et de mes sentiments bien dévoués

Ch. Hermite

2) Houel 815, 1 I

Bordeaux, le 11 juillet 1875

Mon cher Collègue et ami,

Il y a bien longtemps, en effet, que nous ne nous sommes écrit, et pourtant il s'en fait bien que je vous aie oublié. Mais le temps passe si vite que je vois toujours que tout date d'hier, et pourtant je n'ai pas reçu de lettre de vous en 1875 avant votre dernière du 2 juillet, et il y a bien longtemps aussi que je ne vous ai donné de mes nouvelles. Je vous remercie d'avoir rompu le silence le premier, et de m'avoir remis en train. J'espère que maintenant notre correspondance ne souffrira plus de semblable interruption.

Je n'ai pas éprouvé d'événements graves depuis que je vous ai écrit, si ce n'est la perte de ma belle-mère, qui est morte au mois de janvier dernier, à l'âge de 76 ans. Le reste de ma famille est en bonne santé, y compris i bambini. Vous savez que je suis doublement grand père, d'une petite fille

de 2 ans $\frac{1}{2}$ et d'un petit fils de 9 mois. Inutile de vous dire combien je suis fier de cette double dignité.

Votre lettre m'explique pourquoi nous n'avons pas reçu de numéros du Nuovo Cimento depuis assez longtemps. J'ai fait part de l'état de choix à notre Société, qui a décidé qu'il valait mieux payer l'abonnement de 12 francs que de cesser de recevoir cet excellent recueil. Notre trésorier fera donc parvenir un mandat de 12 francs à la maison Pieraccini. La Société me charge en même temps des vous adresser ses vifs remerciements pour tous les soins que vous a coûté l'envoi de cette publication, et pour les demandes que vous avez pris la peine de faire dans ces derniers temps.

Je voudrais bien vous dire mon opinion sur la Geometria rigorosa del Sig. P. Cassani. Mais j'avait prêté mon exemplaire à M. de Tilly, à Bruxelles, pour qu'il en rendit compte dans notre Bulletin, ce qu'il a fait ; mais il ne m'a pas renvoyé encore mon volume, qu'il a entre les mains depuis trois ou quatre ans. il doit me le renvoyer à la première occasion ; du moins il me l'a dit je ne sais combien de fois. Attendons!

Je n'ai pas entendu parler de M. Grouan, qui aura ses 72 ans au mois de novembre prochain.

La politique ne marcherait qu'à moitié mal, si ce n'était pas cette abominable loi de l'enseignement cléricale que l'on est train d'adopter. Espérons qu'après la départ de cette Assemblée, une autre plus éclairée s'empressera de réparer toutes les sottises que l'Assemblée actuelle fait ad majoram Dei gloriam et pour le plus grand profit des ennemis de la France. Pardonnons-leur, car ils ne savent pas ce qu'ils font !

Vous avez sans doute appris par les Comptes rendus de l'Académie des Sciences la mort de mon prédécesseur, M. Le Besgue, bien connu par ses travaux sur la Théorie des Nombres.

Les désastres des inondations depuis Toulouse jusqu'à peu de distance de Bordeaux ont été terrible. Il y a des pertes incalculables pour l'agriculture et pour l'industrie. Des inondations ont eu lieu aussi sur un point bien éloigné, dans mon pays natal, à Lisieux, à 40 kilomètres à l'est de Caen. Mais comme il s'agissait de débordements d'une petite rivière et non d'un grand fleuve, le mal a été moindre.

Je voudrai bien que M. Betti fut chargé de reformer l'enseignement en France, come il doit le faire en Italie. Nous aurions le plus grand besoin d'un connaisseur pour diriger cela. Les hauts dignitaires de l'instruction publique chez nous ne rêvent que grec et latin, et encore le font-ils enseigner si mal que rien n'est rare chez nous comme un jeune homme ouvrant un livre latin (je ne parle pas du grec) après sa sortie du lycée. Recommandez bien à M. Betti de tacher de prendre en tout le contrepied de ce qui se fait chez nous. Plus je vois, plus je suis convaincu que les Allemands seuls sont dans la bonne voie, et encore ne serait-il pas suffisant d'améliorer leur système. Pour vous citer la reforme la plus importante que l'on devrait introduire dans l'enseignement secondaire, je voudrais (et les meilleurs experts son d'accord ici sur ce point) que l'on ne devisait plus les élèves en classes comprenant chacune un certain nombres d'enseignements déterminés, mais que l'on instituât des cours gradues de latin, de grec, d'histoire, de géographie, de mathématiques, etc., tous indépendant les uns des autres, et que les élèves suivraient suivant leurs besoins et leurs forces. On ne verrait plus les classes encombrées de tout de nullité qui empêchent les bons élèves de travailler.

Nous avons aussi chez nous une institution bien funeste, notre célèbre Ecole Polytechnique, qui sera bien longtemps encore un obstacles invincibles à l'établissement d'un enseignement universitaire sérieux.

L'Ecole Normale Supérieure de Pisa publie-t-elle toujours ses Annali ? Notre Société a reçu seulement 2 volumes, un de sciences, l'autre de philologie et de philosophie. Nous envoyons cependant exactement nos Mémoires.

Adieu pour aujourd'hui, mon cher ami. Ecrivez-moi bientôt.

Votre bien affectionné collègue

F Houel

3) Moigno⁵⁴⁷ 1002, 1, I

Monsieur et savant Professeur

⁵⁴⁷ Moigno dirigeva anche due riviste da lui fondate *Cosmos* e *Les mondes*

Votre si remarquable Monographie des fonctions elliptiques, enserée dans les Annales de M. l'abbé Tortolini a grandement fixé l'attention publique, et elle m'a déterminé à vous faire une proposition que vous excuserez dans le cas où elle serait par trop téméraire. J'ai repris la publication de mes leçons de calcul différentiel et intégral, en commençant par le quatrième volume qui comprendra les leçons sur le calcul des variations, et les leçons des fonctions elliptiques. J'ai rédigé et fait imprimer la première moitié, calcul de variation, avec un géomètre finlandaise, M. Lindelof⁵⁴⁸, qui en était une spécialiste en ce genre, on lui a facilement accordé un congé, et il est resté à Paris le temps nécessaire. Cette première collaboration m'a gâté, et voilà comme j'ose vous proposer, à vous qui êtes un spécialiste notables en matière de fonctions elliptiques, de rédiger avec soin, sous votre direction pour la faire imprimer à la grande satisfaction du monde savant, à 2000 exemplaires, avec tirage à part de 300 exemplaires pour vous sans qu'il vous en coûte rien, des leçons des fonctions elliptiques formant un demi volume en 8° de 300 pages environs. Je m'effacerai autant que vous voudrez vous ... la gloire du méthode, ne me réservant que le travail de la rédaction française, je suis sûr que vous serez content de mon abnégation.

Il faudrait obtenir un congés de six mois au plus, à partir du mois d'octobre; si vous m'y autorisiez, je me ferait fort de l'obtenir par l'entremise de mes éminents amis le General Menabrea⁵⁴⁹ et M. Peruzzi⁵⁵⁰ tous deux ministres. On vous accorderai une indemnité, ou on vous conservera votre traitement de Pise. Vous auriez peu à dépasser à paris, vous trouverez chez moi tous les matériaux nécessaires; nous travaillerons courageusement ensemble. Vous n'avez pas, du reste, besoin de moi pour obtenir un congés avec appointements; on vous l'accordera si vous le demandez.

Il me semble, en y réfléchissant bien, que ma proposition est à la fois honorable et guère même utile. Avant six mois, le monde mathématique qui attend avec impatience quelque chose de semblable à ce que je veux faire, sera en possession d'une bonne théorie des fonctions elliptiques, et

⁵⁴⁸ Lorenz Leonard Lindelof (1827-1908), matematico finlandese professore a Helsinki; l'opera è [Moigno 1861].

⁵⁴⁹ Luigi Federico Menabrea (1809-1896), generale e uomo politico, ministro nei primi governi post-unitari.

⁵⁵⁰ Ubaldino Peruzzi (1822-1891), ministro in vari dicasteri del granducato di Toscana e poi nazionali.

vos méthodes seront complètement vulgarisés. Je compterai les jours et les heures qui vont s'écouler, jusqu'au moment où je recevrai la réponse tant désirée.

Si mon idée est impossible à remplir dites moi, du moins, que vous ne m'en voulez pas de mon initiative, et daignez m'accorder, s'il en existe, un exemplaire du tirage à part de votre théorie. Promettez moi aussi que vous ne me refuserez pas en cas de besoin les démonstrations que vous que vous n'avez pas révélées au public. Je suis en possession du très bon programme du fonctions elliptiques rédigée par M. Libri et Broch de Christiania⁵⁵¹.

Je suis dans les sentiments de la considération la plus distinguée

Votre humble et dévoué serviteur

L'abbé F. Moigno

Rédacteur du journal

2 rue d'Erfurt

Eglise St. Germain de Pres

28 aout 1861

Permettez moi de vous prier de remettre le petit mot ci-joint à l'illustre professeur Mosotti. Avec le calcul des variations, je fait imprimer une Mécanique analytique suivant les méthodes de Cauchy, en deux volumes en 8°.

4) Moigno 1003, 2, I

Mon cher Monsieur

J'ai mis à la poste des 14 octobre pour vous un exemplaire de mes Leçons sur le calcul des variations, vous verrez en ce volume que je suis engagé d'honneur à publier dans le plus court délai possible des Leçons des fonctions elliptiques. L'hommage que j'ai rendu à M. Lindelof mon collaborateur dans le calcul des variations, vous prouvera que je vous rendrai un hommage non moi solennel, si vous daignerez vous associer à moi pour le travail si difficile. Vous m'avez dit dans

⁵⁵¹ Ole Jacob Broch (1818-1889) matematico norvegese.

vosre réponse que vous ne pourriez pas quitter Florence cet hiver; mais sans quitter Florence vous pourriez m'envoyer non seulement le programme, mais la rédaction ébauchée des leçons de calcul des fonctions elliptiques; rédaction que j'achèverais en la traduisant. Nous obtiendrons sans peine de nos deux gouvernements un privilège postale pour l'échange du manuscrits ou des épreuves.

Les réponses faites à mes lettres par les excellences Menabrea et Pesley prouvent qu'ils ont applaudi à mon idée de vous avoir pour collaborateur, et qu'ils verraient avec un grand bonheur l'accomplissement de mon plan. D'un autre coté nous rendrons un service considérable à la science par la publication d'un traité classique de cette si difficile partie de l'analyse.

Répondez moi donc mon cher Monsieur

1° si vous ne consentiriez pas à recommencer sur le champ une nouvelle rédaction en leçon de la théorie des fonctions elliptiques 2° Si je dois me borner à recevoir de vous un exemplaire de votre monographie publiée dans le journal de Tortolini avec les démonstrations qui ne sont pas dans le journal, et dans le cas je vous prierais instamment de mettre le plutôt possible à la poste l'exemplaire que j'attends avec tant d'impatience.

Laissez vous séduire, cher Monsieur, cédez à votre amour ardent de la science, remettez vous à moi, dirigez moi, vous verrez combien je suis apte au travail, et vous serait enchanté du succès.

J'ai donné à M. Lindelof un tirage à part de cent exemplaires avec son nom en premier ligne.

Je n'ai pas reçu de réponse de Mossotti et j'ai cependant grand besoin de son premier volume de mécanique rationnelle.

J'ai reçu de presque tous les spécialistes de l'Europe des félicitations et des promesses de consul actif, pour la grange œuvre que j'entreprend. Que je serais honoré si je recevais de vous une réponse entièrement favorable et prompte.

En attendant je reste dans le sentiments d'une estime sincère et affectueuse

Votre tres humble serviteur

L'abbé F. Moigno

15 novembre 1861 2 rue d'Erfurt

P.S. Dans le cas ou vous auriez de la peine à déchiffrer ma lettre, M. De ... a qui je présent mes amitiés, vous aidera. Je vous recommande mes leçons de calcul de variations ; il me tarde de savoir si vous en êtes content.

5) Moigno 1005, 4, I

Mon cher M. Betti

En vous offrant mes vœux de bonne année permettez moi de demander si vous êtes content des leçons de calcul des variations et si la lecture de cette ouvrage vous a encouragé à commencer bientôt avec moi la rédaction des leçons sur les fonctions définies. Quoique je poursuive activement l'impression des leçons de mécanique analytique, il me tarde de mettre sous presse les premières feuilles de la seconde partie de mon 4eme volume. Apprenez moi donc bientôt s'il vous plait que les premières feuilles de votre rédaction sont prêtes. J'obtiendrai de l'administration du messagères impérial qu'elles me parviennent franco très régulièrement de Livourne, il ne faut ou obtenir d'exemplaires que de Pise à Livourne ou de Livourne à Pise ce que M. Peruzzi ne vous refusera pas. J'attendrai non sans quelques impatience la réponse à cette lettre.

A vous d'estime et d'affection vives et sincères. Mes respects à M. Mossotti dont je désire ardemment la mécanique rationnelle.

Votre humble et dévoué serviteur

L'abbé F. Moigno

31 Décembre 1861

2 rue d'Erfurt

Eglise St Germain de Pres Paris

6) Moigno 1004, 3, I

Mon cher Monsieur

Les 300 exemplaires que j'ai donnés à M. Lindelof portent ce titre: Leçons de calcul de variations par M. Lindelof, rédigées en collaboration avec M. l'abbé Moigno. Je consent très volontiers à ce que le trois cent exemplaires que vous recevez portent le titre de leçons sur la théorie des fonctions monodromes et leurs inverses par M. Henry Betti rédigées en collaboration avec M. l'abbé Moigno, ou traduites si je devais me borner à une simple traduction ce que je pense ne sera pas possible si je veux conserver à mes leçons leur caractères habituel.

Quant à M. De Wolff, je suis en rapport avec lui; il m'a écrit qu'il serait heureux de mettre sa traduction à ma disposition pour que je la fonde dans ma rédaction. Mais je préfère traduire moi-même et coordonner.

Si ma proposition vous gêne comme je crois apercevoir dans votre lettre, il ne faudrait pas vous en inquiéter ; vous êtes tout à fait maître de ne pas l'accepter, d'achever seul la publication de votre ouvrage, et vous contenter de m'accorder le droit de traduction.

Ne vous gênez pas, je vous en prie.

Mais dans l'intérêt de la science, je pense qu'il est mieux que nous nous repassions et que je fasse avec vous ce que j'ai fait avec M. Lindelof, qui lui aussi avait complètement achevé sa rédaction quand il a demandé ma collaboration.

Vous ne me dites pas si vous avez lu nos leçons des variations. Mais j'espère que vous les avez déjà parcourues attentivement. S'il en est ainsi, vous avez du voir que c'est en réalité un très bon ouvrage. J'ai la certitude que si nous faisons aussi bien les leçons sur les fonctions elliptiques nous aurons rendu un grand service à l'enseignement.

Si nous sommes tombés d'accord, il est admis par vous comme par moi que nous nous unissons; il faudrait commencer le plus tôt possible.

Si au contraire vous vous décidez à achever seul votre publication, je serai à vous demander de faire présenter vos leçons le plus vite possible.

Croyez, mon cher M. Betti, que je suis bon enfant, que vous trouverez en moi un collaborateur grandement désireux de faire valoir votre mérite, et de reporter sur vous le plus de gloire possible.

J'attendrai votre réponse avec quelque impatience

A vous d'estime et d'affection vives et sincères

L'abbé F. Moigno

2 rue d'Erfurt

27 janvier 1862

7) Gottlieb Adler⁵⁵² 2, 1, I

Sehr geherte Herr professor !

Ich gestatte mir Hochachtung vollst Ihnen, sehr geehrtes Herr Professor, zwei kleine Abhandlungen zu übersenden die sich zum Teil auf Fragen beziehen, die Sie, sehr geehrtes Herr Professor, in Ihrem classischen Werke Teoria delle forze newtoniane behandelt haben.

In der Abhandlung „Über die Capacität von Condensatoren“ habe ich mir gestattet einen Rechenfehler, in einem Dostum in Vorzeichen bestehend, zu corregieren und mochte mir gestatten, Sie sehr geehrter Herr Professor, auf denselben – pag.416-417 der Abhandlung – aufmerksam zu machen.

Mit dem Ausdrücke meiner ausgezeichnetsten Hochschätzung zeichne ich als Ihr, sehr geehrter Herr Professor

Ergebenster

Gottlieb Adler

Privatdozent an der Wiener Universitat

Wien IX Maximilianplatz 13, 8 April 1892

8) Felix Klein 828, 1, I

Neapel 8 Sept 1874

Hochgeehrter Herr!

⁵⁵² Gottlieb Adler (1860-1893) matematico e fisico austriaco, « privatdozent » all'Università di Vienna dal 1885.

Durch Prof. Cremona hörte ich gestern, dass Sie wieder in Pisa eingetroffen sind, wo ich Sie neulich, als ich, auf der Dampfschifftour von Genua nach Neapel begriffen, einen Tag in Livorno Aufenthalt hatte, leider vergebens aufzuchte. Da ich nunmehr von hier aus allmählich wie, der nach Hause zurücknehme und wenigstens in der Nähe von Pisa vorbeikomme möchte ich den Versuch wiederholen, Ihnen aber vorher von meinen Reiseplan schreiben, um dieses Mal sicherer zu gehen. Ich werde am 24. September von Rom nach Florenz kommen, um bis zum 28ten (exclusive) dortzubleiben. An jedem der zwischenliegenden drei Tage bin ich gern bereit, nach Pisa zu kommen, wenn es mir auch angenehmer sein würde, mit Ihnen in Florenz zusammenzutreffen, da ich doch auch wesentlich die Stadt Florenz kennenlernen möchte und meine Zeit so sehr beschränkt ist. Vielleicht haben Sie die Freundlichkeit mir hierüber eine kurze Nachricht zugehen zu lassen unter der Adresse: Rom, Hotel Minerva, wie sehr ich mich freuen werde, Ihnen persönliche Bekanntschaft zu machen, brauche ich Ihnen nicht besonders auszusprechen; Prof. Cremona wird Ihnen bereits erzählt haben, dass ich namentlich auch wünsche, mit Ihnen über die Fragen betr. Den Zusammenhang höherer Räume zu sprechen über die ich von Ihnen Viel zu lernen hoffe.

Hochachtungsvoll und ergebenst

Felix Klein

9) Klein 827, 2, I

Rom 21 Sept. 1874

Hochgeehrter Herr College!

Auf Ihre freundliche Mitteilung erlaube ich mir zu antworten, dass ich in Florenz im Hotel Suisse (Hotel et Pension Suisse) wohnen und Sie dort während des Samstages erwarten werde.

Mit ergebensten Danke

Felix Klein

10) Klein 828, 3, I

München 2.10.1874

Hochgeehrter Herr Professor!

Ich möchte Ihnen mit diesen Zeilen nur aussprechen, wie sehr unangenehm es mir gewesen ist, dass wir uns trotz aller Absprache nun doch verfehlt haben. Wie die Sache gekommen ist, liegt ja ganz deutlich. Da ich Cremona nicht mehr gesprochen hatte, so habe ich Sie am Samstage erwartet, habe mir gar nicht erklären können, weshalb Sie nicht kommen, habe sogar auf der Post nach gefragt, um etwa einen von Ihnen an mich poste restante geschriebenen Brief vorzufinden. Am Sonntage bin ich dann den ganzen Tag, ohne ins Hotel zurückgekommen, in der Stadt herumgewandert und habe den Abend den von Ihnen zurückgelassenen Zettel vorgefunden. An diesem Missgeschicke ist natürlich jetzt Nichts zu ändern; lassen Sie mich nur die Hoffnung anersprechen, dass es bei einer nächsten Gelegenheit, die ja möglicherweise einmal eintritt, besser gehen möge!

Ergebenst

Ihr

Felix Klein

11) Klein 829, 4, I

München 30 März 1878

Hochgeehrtes Herr!

Wenn nicht nach ein ganz unerwartetes Hindernis (?) dazwischen tritt, so denke ich in 2 Tagen eine italienische Reise anzutreten, die mich bis Florenz und also auch nach Pisa führen soll. Ich würde um so glücklicher sein, Sie dort treffen und ausführlich sprechen zu können, als ich Sie von nun 3 Jahren auf so unangenehme Weise vermisst hatte – als fern von mir meine Anheizen einer Wendung genommen haben, die mich immer mehr auf Ihre algebraischen Untersuchungen zurückgreifen lässt. Nach meiner Rechnung werde ich etwa den 10. April in Pisa sein, bleibe aber dann noch längere Zeit in Florenz, von wo ich jeden Augenblick nach Pisa kommen kann. Sie

wünschen mich sehr neupflichten, wenn Sie mir etwa poste restante, Genova eine Nachricht zukommen lassen könnten, mir ich Sie am sichersten treffen kann.

Auch Hrn. Bertini würde ich sehr gern bei dieser Gelegenheit sehen.

Hochachtungsvoll, ergebenst

Prof. Dr. F. Klein

12) Klein 830, 5, I

München 30 April 1878

Hochgeehrter Herr!

Anbei schicke ich nicht weniger als vier meiner Photographieen: eine für Sie und die anderen für Bertini, Dini, Padova. Von Bertini fand ich bei seines Ruckkunft hierher einen liebenswürdigen Brief vor, für den ich bestens danke. Von Dini erhielt ich die Arbeit eines seines Schuler, die ich mit Brill, der sich für solche Dinge namentlich auch der Modelle wegen sehr interessiert, ausführlich durchsprechen werde; aber Dini's Photographie bekomme ich doch wohl nach.

Nun lassen Sie mich nun allen Dingen meinen besten Dank für den Tag in Pisa aussprechen, der Aufenthalt dort ist mir in der That sehr anregend gewesen und ich bedauere nur, dass die Zeit zu kurz war. Ich habe mich auch bald wieder erhalt auch in Florenz, Bologna, Venedig auch schöne Tage verlebt.

Mit hochachtungsvollen Gruss

Ihr ergebenster

F. Klein

Brioschi aber habe ich nicht mehr gesehen

13) Klein 831, 6, I

München 29 Juli 1879

Wie im vorigen Semester kann ich auch dieses Mal Dr.Gr. Ricci bezeugen dass er sich an meiner Specialvorlesung (Theorie der elliptischen Modulfunctionen, insbesondere Transformationen, 5, 7, 11.ten Ordnung) sowie an dem zugehörigen Colloquium regelmässig betheiligt hat und vollständig in den Sinn der von mir behandelten Theorien eingedrungen ist.

Dr. F. Klein

Professor der Mathematik a. d. techn. Hochschule

14) Klein 832, 7, I

Norden, 13 Marz 1882

Hochgeehrter Herr,

ein paar Stunden Aufenthalt, die sich mir auf der Reise nach Norderney (spätere Adresse: Hotel Bellevue), wo ich einige Zeit bleiben will, darbieten, möchte ich dazu benutzen, um Sie wegen der Theorie der Riemann'schen Flächen zu interpellieren, wobei ich freilich wegen des ... Journals dieses Briefes um Entschuldigung bitten muss. Sie haben meine kleine Schrift über Riemann z.B. voraussichtlich erhalten und vielleicht von dem Grundgedanken der selben Kenntniss genommen. Ich interessiere mich jetzt in lebhafter Weise dafür, ob Riemann selbst bei Gelegenheit vielleicht diesem Gedanken Ausdruck gegeben hat. Nun hat mir Prym, mit dem ich in letztes Zeit über diesen Punkt in Correspondenz stehe, eben jetzt geschrieben, das alles was er über den Gebrauch geschlossener R. Flächen im Raume (womit Riemann selbst in Betracht kommt) wisse, ihm von Ihnen bei Gelegenheit mitgeteilt sei: Ihnen aber habe Riemann selbst davon gesprochen. Dürfte ich Sie daraufhin um einige freundliche Zeilen bitten ? Ich will bei der heutigen Gelegenheit nicht zu ausführlich werden. Sonst würde ich gern auf denselben Gegenstand zurückkommen, wegen dessen ich Sie bei meiner ersten Anwesenheit in Pisa (1874) zu interpellieren gedachte und Sie fragen, inwieweit eine Theorie der stationären Strömungen inkompressibles Flüssig. Reiten in irgendwie gekrümmten, aber geschlossenen Räumen von drei Dimensionen bereits von Riemann selbst entwickelt wurden sein mag, ob Sie persönlich vielleicht an dieser Theorie weiter gearbeitet haben

und wie Sie die dahin gehörigen (oder doch dahin classifizirbaren) Aussernugen von Helmholtz und Thomson auffassen mögen ? Darüber hinaus wird mir natürlich alles interessant sein, was Sie mir aus Riemann's letzten Lebensjahren über dessen inneren Gedankenkreis mittheilen können. Ist doch meine Schrift wesentlich aus der Absicht entsprungen, mich in den letzteren, so wie mir möglich war, keinen zu versetzen.

Vielleicht haben Sie gelegentlich durch Hrn. Bianchi von mir gehört. Ich habe mich an denselben, so kurz er nur in München war, sehr angeschlossen, und schätze eine mathematische Energie ebenso hoch, wie die Bereitwilligkeit, mit der er auf die Durchführung auch schwieriger mathematischer Probleme eingeht. Wollen Sie mich ihm bitte ebenso wie den anderen Professoren der Mathematik in Pisa herzlich empfehlen. Dini's „Serie di Fourier“ habe ich in Kopper, und hege ich eine schwache Hoffnung, er möge mir während meiner Ferienaufenthalten gelingen, auch da einzudringen; ich kann allerdings nicht leugnen, dass mir die Darstellungsweise, die gleichzeitig abstract und minutiös ist, wenig zusagt.

Hochachtungsvoll

Ihr ganz ergebener

Prof. Dr. F. Klein

15) Leopold Kronecker 834, 1, I

Après avoir lu avec le plus grand intérêt vos excellent mémoires algébriques, je me prends la liberté de vous envoyer un petit extrait de mes travaux, que pour vous exprimer mon admiration pour votre talent et pour vous assurer de la considération la plus haute avec laquelle j'ai l'honneur d'être

Votre

Très humble

Leopold Kronecker

Liegnitz (Silésie Prussienne)

Le 8 Février 1854

16) Leopold Kronecker 835, 2, I

Berlin 18 Novem. 1862

Monsieur,

C'est bien trop longtemps que j'ai tardé à répondre à votre communication du 4 Décembre 1858, dont vous avez publié les détails dans les Comptes Rendu de l'Institut et qui m'intéressait au plus haut degré. Mais en accusant réception de votre bonne lettre je voudrais bien ajouter le mémoire complète sur les équations algébriques, que j'avais bien annoncé il y plus de trois ans. Toujours distrait par d'autres recherches j'attendais d'année en année le moment, où je pourrais m'acquitter de mon devoir scientifiques et me revancher en même temps de votre envoi.

Cependant une plus forte raison m'engage aujourd'hui à Vous écrire. En effet, c'est par cette lettre que je prends la liberté d'introduire après de Vous mon frère chéri Hugo Kronecker, qui vient passer quelques mois à Pisa pour y rétablir sa santé. Vous lui trouverez un caractère solide et aimable et l'amour le plus ardent des sciences naturelles. Mon frère a étudié la médecine depuis quelques ans et jusqu'à présent il s'est occupé principalement des sciences préliminaires de sa branche. Attiré surtout de la physique et de la physiologie, dont la connaissance approfondie est presque indispensable pour les médecins, mon frère fut subitement arrêté dans ses études par un accès de maladie. Mais j'espère qu'il sera parfaitement guéri par le doux climat de votre belle ville et qu'il pourra reprendre ses études dans le printemps prochain. Toutefois le loisir, dont il jouit maintenant, ne lui sera nullement perdu, le séjour dans votre pays magnifique lui fera autant de plaisir que d'avantage, et quant-à moi, j'obtiens par là l'occasion de vous donner plus souvent de mes nouvelles. Aujourd'hui je me borne à Vous dire que je me suis occupé dans ces dernières années de quelques parties de l'algèbre et de la théorie des nombres. Mon frère Vous remettra avec cette lettre plusieurs exemplaires des précis de mes diverses travaux, que j'ai publiés dans les comptes rendus de notre académie. Je prends la liberté d'ajouter un tirage à part du dernier mémoire de feu mon ami Joachimsthal. Vous trouverez enfin ci-joint un petit discours prononcé dans un

séance publique de l'Académie (4 Juillet 1861). Dans la séance du 27 Octobre du même ans j'ai lu un mémoire détaillée sur les équations algébriques, qui sera imprimé d'ici à quelques mois. Vous y trouverez beaucoup de choses tout-à-fait élémentaires, mais traitées à ce que je crois, d'une manière nouvelle et simple. D'ailleurs, j'ajouterais une théorie spéciale des équations du cinquième degré et des équations modulaires. Mes recherches arithmétiques seront publiées et je ne veux vous en donner ici les détails pour ne pas trop prolonger cette lettre. Mais avant de terminer ces lignes j'ose encore Vous recommander avec beaucoup d'empressement mon cher frère unique et Vous prier de lui faire un accueil amicale. Soyez assurez, Monsieur, de ma plus grande reconnaissance pour tous les services, que Vous auriez la bonté de rendre à mon frère. Tout-à-fait étranger dans un pays dont il ne comprend guère la langue, il sera d'autant plus charmé, si Vous voudrez bien lui transmettre le sentiments d'amitié, dont Vous m'avez honoré moi-même. En Vous renouvelant l'expression de mes sentiments de bien haute estime je Vous prie d'accepter l'assurance de ma vive et sincère sympathie.

Leopold Kronecker

Recevez les compliments bien affectueuse de mes amis Mss. Kummer, Weierstrass, Borchardt, qui m'ont chargé de les rappeler à Votre mémoire.

Adresse de mon frère à Pisa : long'Arno 626 primo piano signora Picchiresi (=)

17) Leopold Kronecker 836, 3, I

Gènes 3.10.72

Monsieur,

dans peu de jours probablement le dimanche prochain, j'espère d'arriver en votre ville et d'y passer quelques heures. Il me ferait un grand et vrai plaisir si je pourrais vous rencontrer, mais je crois (?) que vous ne soyez pas à Pise dans cette saison. Cependant j'espère que cette lettre vous sera remise. C'est pourquoi je vous prie de m'écrire où je pourrais vous rencontrer. Veuillez adresser votre lettre

à Pise où à Florence poste restante car je pense d'aller de Pise à Florence et d'y rester plusieurs jours.

En espérant de vous voir en peu de temps je suis votre très dévoué

Kronecker

de Berlin

18) Leopold Kronecker 840, 7, I

Florence Mercredi

Cher ami,

Ce n'étais qu'hier, que je suis arrivé ici de Pise, et j'ai trouvé votre bonne lettre, que vous avez bien voulu m'adresser. Je suis très charmé de vos lignes et je suis bien heureux d'espérer vous voir dans peu de jours. C'est déjà si longtemps que je n'ai pas eu le plaisir de causer avec vous, et cependant il y a autant d'objets de mathématiques qui nous intéressent également. Nous sommes ici à l'Hôtel de la Ville (della città, piazza Marta) Chambre n.32 ; je dis « nous » parce que ma femme est avec moi, et nous resterons ici encore quatre ou cinq jours. Je me permets de vous envoyer ci-joint un petit mémoire algébrique et en espérant de vous voir en peu de temps je suis votre très dévoué

Leopold Kronecker

19) Kronecker 837, 4, I

Berlino, 15 maggio 1878

Egregio amico

Il latore della presente, il sig. Winterberg, dottore di matematica intenderebbe stabilirsi in Italia, in qualità corrispondente ai suoi, perché il clima di Germania non è favorevole alla sua salute. Siamo dolenti che non gli sia possibile di accettare un impiego nell'insegnamento, quanto meriterebbe pel suo talento, quanto per le sue esperienze nella matematica specialmente nelle applicazioni. Il dottor Winterberg è stato per otto anni successivamente ufficiale di artiglieria, di

genio e di marina prussiana. Per una frattura della gamba fu obbligato di abbandonare il servizio e continuò i suoi studi matematici in questa università seguendo specialmente i corsi di Kummer, Weierstarss ed i miei. Qua prese la laurea nell'anno 1874 con una dissertazione molto stimata, la quale le consegnerò. Raccomandato come un buon matematico ricevette subito un impiego al istituto geodetico, eseguì dei lavori di triangolazione in Germania e prese parte all'espedizione prussiana diretta per far la triangolazione di Attica (?) in Grecia. Ritornato qui sentiva che quel clima meridionale gli fu molto più adattato pella sua costituzione, così che io gli ho consigliato di cercare una posizione nella vostra terra senza nebbie. Son persuaso che come impiegato scientifico costà sarebbe tanto utile al suo nuovo paese quanto farebbe onore alla sua patria.

Profitto anche di questa occasione per comunicarle qualche segno della mia vita scientifica insieme ai miei cordiali saluti, coi quali mi segno

Il suo affezionato

Leopold Kronecker

20) Kronecker 839, 6, I

Berlin 6 Janvier 81 (?)

W. Bellevaestr. 13

Cher ami,

Je suis très content de pouvoir Vous annoncer que notre académie vient de vous nommer son correspondant dans la séance d'aujourd'hui. Vous obtiendrez l'annonce officiel en peu de jours et vous trouverez aussi dans la partie officielle de nos journaux que nous avons élu aujourd'hui en outre vos compatriotes Ms. Brioschi et Beltrami et deux géomètre allemands Ms. Fuchs et Schroter. Recevez en même temps les souhaits d'une bonne année !

Votre dévoué

L Kronecker

21) Leopold Kronecker 838, 5, I

Florence le 15 Avril 1884

Hotel d'Italie

Mon cher ami

Je suis ici depuis jours avec ma femme et ma fille et je pense de rester encore quelques jours. Même j'espère de faire une excursion à Pisa. Est-ce que je vous trouverais à pisa au commencement de la semaine prochaine ? Mardi ou mercredi je partirai d'ici pour Perugia, et de là je retournerai en Allemagne par Padova, car je dois commencer les leçons d'été au commencement de mai. Je ne voulais pas manquer de vous envoyer mes salutations de la belle capitale de votre province (?).

Votre très dévoué

L Kronecker

de Berlin

je vous ai envoyé d'ici quelques exemplaires de mes mémoires.

22) Franz Meyer⁵⁵³ 817, 2

Tubingen, den 11/11 1885

Hochverehrter Herr Professor,

Hiermit erlaube ich mir, Ihnen ein Exemplar der nunmehr endlich fertig gewordenen deutschen Ausgabe zuzusenden⁵⁵⁴.

Hoffentlich wird dadurch Ihr wertvolles Buch durch in Deutschland bekanten werden.

Dass die Zusatze, die sich ja nicht zu weil erstreifen, nichts gerade Ihr Missfallen erregen, glaube ich hoffen zu dürfen.

⁵⁵³ Franz Meyer (1856-1934) matematico tedesco, professore a Tubinga dal 1880, poi a Königsberg.

⁵⁵⁴ Nel 1885 fu tradotta in tedesco la "Teorica delle forze newtoniane".

Die ausführlichere Note über den Gegenstand, der in dem heiligenden Referate (aus dem Strassburger Tageblatte ...) mehr als skizzenhaft angedeutet ist, welche in den Berichten der Münchener Akademie erscheinen wird, soll Ihnen seinerzeit zugehen.

Bitte, eine Empfehlung an H Prof. Dini auszurichten, dessen „Fondamenti ...“ ich zur Zeit mit grossem Genuss studiere.

In Strasbourg war die Rede davon, obwohl davon die deutsche Ausgabe des H. Prof. Wedekind (in Karlsruhe) überhaupt fertig werde.

Könnten Sie darüber etwas erfahren

Ihr Ergebener

Prof. Franz Meyer

23) Carl Neumann⁵⁵⁵ 1032, 1, I

Hochverehrter Herr,

Von Prof. Clebsch und mir ist die Gründung eines neuen Mathematischen Journals beschlossen worden, welches Aufsatz in Italienischer Sprache ebenso gut aufnehmen wird, wie solche in Deutscher, Englischer, Französischer und Latinischen Sprache.

Das neue Journal wird wahrscheinlich schon in September seinen Ausgang nehmen, und namentlich dahin trachten, dass jeder eingesandt Aufsatz in möglichst kurzer Zeit zur Veröffentlichung gelangt.

Wir würden Ihnen zu großem Danke verpflichtet sein, wenn Sie uns ihm und wieder eine ihrer Arbeiten anvertrauen wollten, und wenn Sie uns namentlich schon gegenwärtig gestalten wollten, ihren Namen zu setzen in das Verzeichnis derjenigen Autoren, auf dem gütze Unterstützung unser Journal hoffen darf.

In größter Hochachtung

⁵⁵⁵ Carl Gottfried Neumann (1832-1925), matematico tedesco allievo di Hesse, fu professore a Basilea, Tubinga e Lipsia; fondo con Alfred Clebsch la rivista “Mathematische Annalen” nel 1868. Si occupò di teoria del potenziale e elettrodinamica.

Ihr Erzbauen Carl Neumann

Tübingen 19. August 68.

P.S. Mit Beginn des Octobers wurden Clebsch und ich unser Domicile nehmen in Göttingen und in Leipzig. Das Journal wird gedruckt und vorlegt worden von der Teubnerschen Buchhandlung in Leipzig, und ich nicht allein für Mathematik sondern ebenso gut auch für Mathematische Physik bestimmt.

24) Prym⁵⁵⁶ 1178, 3, I

Würzburg, 9 November 1876

Mein lieber Betti

Bei meinem letzten Besuche in Pisa versprach ich Ihnen Ihren beiden Herren Collegen Dini und Padova meine Photographie. Erst heute bin ich im Stande mein damaliges Versprechen einzulösen um beehre mich, Ihnen einliegend für Sie und die beiden Herren drei Abzüge zu überreichen. Mögen Sie das Bild mit der gleichen Freundlichkeit aufnehmen wie einst das Original in Person. Von Ihnen und Herrn Dini besitze ich schon Photographien; ich hoffe dass die letzten Jahre so spurlos an Ihnen vorüber gegangen sind, dass noch vollständige Übereinstimmung zwischen Ihnen jetzt um dem Bilde von früher stattfindet. Herrn Padova dagegen besitze ich noch nicht; durch die gelegentliche Übersendung seiner Photographie würde er mir rechte Freude bereiten.

Meine kleine Arbeit „Zur Theorie der Gammafunction“ wird Ihnen und den Herren zugekommen sein. Meine besten Grüße an dieselben biete ich auszurichten und verbleibe mit dem tusdranke Freundschaft über Hochachtung

Ihr ganz ergebener

F.E.Prym

⁵⁵⁶ Friedrich Emil Fritz Prym (1841-1915) matematico tedesco professore al Politecnico di Zurigo dal 1865, poi all'Università di Würzburg. Fu a Pisa una prima volta nel 1865 al seguito di Riemann.

25) Prym 1178, 2, I

Genova, 23 Juni 1865

Geehrtester Herr Professor!

Das Heft der Journals von Crelle, das seiner Zeit rühtig in meinen Besitz gelangt ist, wird Ihnen mein Onkel von Livorno aus retour gesandt haben. Ich sage Ihnen dafür meinen besten Dank. Ich habe vorgestern Livorno verlassen und werde morgen nach Pavia zum Herrn Prof. Casorati weitergehen. Herr Prof. Riemann ist in den letzten Tagen der vorigen Woche über Genua nach Lugano (5 Stunden von Mailand) gereist: vielleicht suche ich ihn dort noch einmal auf, wenn mein Rheumatismus, der mir augenblicklich viel zu schaffen macht, indem er mich bedenklich an fortstbreitender Bewegung hindert, gewichen sein wird.

Ich benutze diese Gelegenheit, um Ihnen nochmals meinen besten Dank für die Freundlichkeit, mit der Sie mich aufgenommen, zu sagen, und hoffe, dass auch in der Folge wir immer in esweliker Beziehung bleiben werden. In dem gedenke ich nächstes Jahr wieder nach Livorno zu kommen, also gute Aussusten für baldiger Wiedersehen.

Indem ich Sie nun mich bitte, bei Gelegenheit Ihnen geschätzten Collegen, den Herren Professoren Novi, Barsotti, Beltrami und Felice meine besten Abschiedsgrüße übermitteln zu wollen, schließe ich als Ihr stess Ergebener

F.E. Prym

P.S. Briefe Erreichen mich zu jeder Zeit unter der Adresse: Dr. Friedrich Prym, Düren bei Coln, Prussia Renana

26) Schering Ernst⁵⁵⁷ 1273, 1, I

Sternwarte Göttingen 1875 Marzo 18

Pregiatissimo Signore!

⁵⁵⁷ Ernst Schering (1824-1897), matematico tedesco, editore delle opere di Gauss.

Ella ha avuto la bontà di raccomandare a me il Signore Dottore Tonelli⁵⁵⁸, io sono molto grato di avere fatto per Ella la conoscenza di un uomo così amabile e così valente nelle lettere, nasciuto nel paese bellissimo.

Signore Tonelli sta in mia casa dell'osservatorio affinché possiamo lavorare migliore insieme, adesso egli ha fatto la traduzione delle quattro memorie di Riemann sopra le funzioni Abelianne nel 54 tomo del Giornale di Borchardt. Abbiamo anche a queste fatte alcune note estratte dalle lezione di Riemann sopra questa teoria e per cui abbiamo voluto che le memorie di Riemann con tutte le note necessarie fanno un'opera troppo grande per un articolo d'un giornale anche sarebbe molto più utile per la scienza di pubblicare un libro separato, che comprendesse Sua traduzione della dissertazione di Riemann, la traduzione delle altre memorie di Riemann sopra la teoria delle funzioni di variabili complessa e molte note necessarie e utili principalmente estratte dalle lezione fatte da Riemann. La Signora vedova Riemann ha dato il permesso per una tale edizione. Ella parla molto della grande amicizia che suo marito ha avuto fino alla sua ultim'ora per Ella, Signore!

Mi son preso la libertà di scriverle per dimandare se Ella consente a questo progetto e se Ella da permesso di fare il titolo:

Teorica delle funzioni Abelianne

di Bernard Riemann

tradotta e per note dilucidata

dal Enrico Betti

Professore e Secretario dello Stato

Membro della Società reale di scienza

di Gottinga ecc. ecc

dal Ernst Schering

editore dell'opera di Gauss

⁵⁵⁸ Alberto Tonelli (1849-1921) allievo di Dini, laureato a Pisa nel 1871, dopo un periodo di perfezionamento a Gottinga, fu nominato professore a Palermo, e passò nel 1879 a Roma, dove fu a lungo rettore.

e dal Dott. Alberto Tonelli

Permetta, Signore, che io dimandi anche, se Ella creda che sia facile di trovare in Italia uno stampatore per il libro fatto in questa maniera o sarebbe necessario di cercare uno stampatore in Germania.

È vero che per questo vi ha tempo, ma una pronta stipulazione di fare un libro speciale ha il vantaggio che io posso lavorare con tutta la buona volontà se io vedo un'utilità corrispondente per la scienza.

Gradisca le assicurazioni della mia più distinta stima e mi creda suo

Devotissimo

Ernst Schering

27) Schering 2, I

Göttingen 1875 Octob 18

Sehr geehrter Herr Staats Secretario!

Sie waren so gütig, auf meine am 15. Juli dieses Jahres an Sie gerichtete Bitte ein Stipendium für Herrn Doctor Tonelli, eine günstige Entscheidung zu treffen. Ich darf daraus mal schliessen, dass ich eine Unzufriedenheit nicht her vorgerufen habe, wenn auch eine Überhäufung mit Arbeiten Sie verhinderte, mir davon direct Nachricht zu geben. Deshalb erlaube ich mir, mich von neuem an Sie zu wenden. Die Übersetzung der Riemannschen Abhandlungen war schon im Juni beendet, die Noten zu denselben sind jetzt italienisch geschrieben, die Theorie der zweiwerthigen Abelschen Functionen dargestellt nach den von Riemann gegebenen mündlichen Andeutungen ist in den Formeln beendet, der Text kann in wenig Tagen geschrieben werden.

Nun erscheint es uns aber sehr so wünschenswert auch die von Riemann in seinen Vorlesungen gegebene ausführlichere Theorie der Thetafunctionen mit drei Argumenten aufzunehmen, ebenso bin ich auch der Meinung, dass die Hinzufügung der Riemannischen Arbeiten und mündlichen

Mitteilungen über die Gaussische hypergeometrische Reihe als ein Theil seiner Theorie der complexen Functionen sehr zweckmassig wäre.

Herr Doctor Tonelli glaubt nach Ihrer gütigen Benachrichtigungen, sich der Hoffnung hingeben zu können, dass er zu diesem Herbste in eine Professur eingesetzt wird. Da jetzt der Anfang der Vorlesungen in Italien sehr nahe bevorsteht und eine Erinnerung bis jetzt für ihn nicht angekommen ist, so befindet er sich in grosser Unruhe. Ich glaube nun, dass eine Vereinigung beider Zwecke wol möglich ist; wenigstens nach Deutschen Verhältnissen würde es sich so einrichten lassen, dass er jetzt angestellt würde aber zugleich auf einige Zeit nach Urlaub erhielte.

Sehr geehrter Herr Staats Secretario, Sie werden meine Kühnheit, wiederholt eine Bitte solcher Art an Sie gerichtet zu haben, mit meinem lebhaften Interesse für die Wissenschaft, für unserer gemeinsames Werk und für unseren strebsamen Doctor Tonelli entschuldigen.

Der Buchdrucker F.F. Nistri in Pisa hat auf die Anfrage wegen des Verlags unseres Werkes noch nicht geantwortet, vielleicht hat er Ihnen directe Mitteilungen gemacht.

In Bezug auf den Title wollte ich mir noch die Anfrage erlauben, ob Sie genehmigen, dass dieses Buch der Witwe Riemann gewidmet wird. Die Frau lebt ganz dem Andenken ihres berühmten Mannes, interessiert sich lebhaft für Italien und die Italienische Sprache; sie würde sich gewiss darüber freuen.

Frau Professor Riemann lässt sich Ihnen aufs Beste empfehlen. Mit der ausgezeichnetsten Hochachtung für Sie sehr geehrter Herr bleibe ich

Ihr gehorsamster

Ernst Schering

28) Schering 1277, 5, I

Sternwarte⁵⁵⁹ Göttingen 1880 Sept. 20

Hoch geehrter Herr Professor!

⁵⁵⁹ Schering lavorò presso l'Osservatorio di Göttinga.

Erlauben Sie, dass ich in deutscher Sprache an Sie schreibe, da ich weiss, wie gut Sie dieselbe verstehen. Sie würden die Güte haben, wenn Sie mir meine Frage mit Zwei Zeiten beantworten wollten, dieselben in Ihrer Mutter-Sprache zu schreiben.

Ich bin im Begriff eine Abhandlung drucken zu lassen über die Darstellung einer Function, für welche an beliebig viel Stellen die Anfangs – Glieder Ihrer Entwicklung nach Potenzen der Zunahme des Argumentes gegeben sind. Dabei habe ich Veranlassung Ihre „Teorema 4. Pag. 18 La teorica delle funzioni ellittiche. Monografia“ zu citiren. Ich besitze davon das Exemplar, welches Riemann gehabt hat. Es fehlt daran das Titelblatt mit dem Autor-Namen und der Schluss nach pag. 176 so dass kein Autor, keine Zeit und kein Ort der Ausgabe darauf steht. Da diese Stelle aber eine grosse historische Bedeutung besitzt, so möchte ich gern mein Citat genau abpassen. Bei Ihrer mir wohlwollen den Gesinnung darf ich hoffen, dass Sie meine Bitte um Ihre gefällige kurze Mitteilung über Autor und Zeit der Veröffentlichung gestatten wollen.

Empfangen Sie die Versicherung der vorzüglichsten Hochachtung

Ihres ergebensten

Ernst Schering

29) Schering 1279, 6, I

Sternwarte Gottingen 1881 Fevr. 21

Monsieur,

en vous rendant mes meilleurs remerciements pour votre aimable lettre et pour l'indication que vous avez bien voulu m'y donner sur votre „Monografia“, j'y joins aussi ceux pour votre bonté de m'envoyer votre mémoire: „Sopra la propagazione del calore“.

L'impression de mon mémoire s'est malheureusement beaucoup retardée parce que le compositeur des types travaille en même temps aux Œuvres de Jacobi, rédigé par Borchardt et M. Weierstrass. J'aurai en suite l'honneur de vous en présenter un exemplaire, mais en attendant je m'empresse de

vous envoyer les pages qui ont rapport à votre „Monografia“ inédite, en espérant que vous soyez d'accord avec la manière dont j'ai fait mention de vos théorème si importants.

Veillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma très haute considération.

Votre dévoué serviteur

Ernst Schering

30) Schering 1276, 4 I

Sternwarte Gottingen 11 März 83

Carissimo Signore !

Negli ultimi giorni Ella avrà ricevuto l'invito di assistere alla festa, data qui il 30 Aprile all'occasione dell'anniversario della nascita di Gauss.

I Signori Weierstrass, Kronecker, Borchardt, anche Hermite hanno già promesso d'illustrare colla loro presenza questa festività, e sono quasi sicuro che il mio suocero, il matematico svedese Malmsten, verrà in quel tempo farci una visita. Sperando che anch'Ella vorrà ben degnarsi di venir à Gottingen sarebbe ben aggradevole per la mia moglie e per me se voleva farci l'onore a pranzo da noi domenica il 29 Aprile.

Ella avrà forse esaminato il manuscritto della nostra opera sulla teoria di Riemann delle funzioni complesse ; in questo caso mi farebbe un gran piacere se volesse prenderlo seco, perché vorrei volentieri rifare alcune cose ed aggiungerne altre.

Nel desiderio vivo di rivederLa fra poco, rimango, chiarissimo Signore, con tutta stima il di Lei

Affezionatissimo

Ernst Schering

31) Schwarz Hermann Amandus⁵⁶⁰ 1292, 2, I

Gottingen, Weender Chaussée 17A

⁵⁶⁰ Schwarz Hermann Amandus (1843-1921) matematico tedesco professore a Halle, Zurigo, Gottinga e Berlino.

den 12ten December 1880

Hochverehrter Freund!

Nach meiner Rückkehr von der schonen Reise, welche mir durch Ihre und der anderen italienischen Mathematiker Güte und Liebenswürdigkeit so viele angenehme und mich zu tiefgefühlten Danke verpflichtende Eindrücke hinterlassen hat, habe ich viele Geschäfte vorgefunden, deren Erledigung mich bis zum Semesteranfang in Anspruch nahm. Hierauf folgte der Anfang der Vorlesungen und die persönliche Anmeldung der Zuhörer, endlich eine Besichtigung der hiesigen Institute und Sammlungen durch den Herrn Ministerialdirector Greif aus Berlin. Alles dieses hat mir Zeit gekostet. Hiernach wurde ich krank, ein schwer Kolik-anfall machte mich einige Tage bettlägerig und zwang mich, meine Vorlesungen auszusetzen. Von dieser Erkrankung habe ich mich sehr langsam wieder erholt.

Diese Umstände bitte ich Sie als hinreichende Entschuldigung dafür gelten zu lassen, dass ich Ihnen nicht schon längst für die so überaus gütige und herzliche Aufnahme gedankt habe, welche Sie und die Ihrigen in Ihrem Hause mir haben zu Theil werden lassen.

Die freundliche Aufnahme, welche ich bei Ihnen und bei den anderen italienischen Mathematikern gefunden habe, rechne ich zu den freudigsten Erlebnissen meines Lebens; ich werde mich bemühen, durch redliches Streben innerhalb der Wissenschaft, die Freundschaft, welche Sie mir bewiesen haben, mir zu erhalten zu suchen.

Die hiesige Königliche Gesellschaft der Wissenschaften geht sehr gern auf den Tauschverkehr, welchen Sie gewünscht haben, ein; ich bin gegeben, Ihnen hiervon Mitteilung zu machen. Als Zeitpunkt das Beginnes ist mir der 1ste Januar künftigen Jahres bezeichnet. Die hiesige Gesellschaft der Wissenschaften kann aber nur über die „Nachrichten“ von der K. G. d. W. und der Georg-August's Universität“ verfügen. Wollen Sie die Güte haben, mir die Adresse zu bezeichnen, oder bezeichnen zu lassen, unter welcher Sie die Zusendung wünschen.

Gestern vor acht Tagen sind, wie Sie wahrscheinlich bereits erfahren haben, die neuen Mitglieder unserer Societät in öffentlicher Sitzung proclamirt worden. Unter denselben befindet sich Herr

Cremona als auswärtiges und Herr Dini als correspondirendes Mitglied der mathematischen Classe. Principe Baldassarre Boncompagni ist auf den Antrag eines Mitgliedes derselben Classe zum Ehrenmitgliede erwählt worden.

Gleichzeitig mit diesem Briefe sende ich Ihnen durch die Post einige Tabellen von Formeln, betreffend die Theorie der elliptischen Functionen bei Zugrundlegung der von Herrn Professor Weierstrass gewählten Normalformen, sowie meine Mitteilung über die Verallgemeinerung eines Fundamentalsatzes der Analysis in je drei Exemplaren und zwei Exemplare meines letzten in Borchardt's Journal veröffentlichten Aufsatzes, für Sie und für die Herren Dini und Padova, zugleich mit der Bitte diese Publicationen freundlich aufnehmen zu wollen.

Mit jener Verallgemeinerung scheine ich einen recht guten Griff gethan zu haben, denn ich habe mich überzeugt, dass mit Hülfe dieses Satzes, von welchem am meisten zu verwunden ist, dass er mit schon längst aufgestellt worden ist, eine ganze Anzahl von Grenzübergängen bei Untersuchungen über ebene Curven und über Raumcurven in einer viel größeren Allgemeinheit streng mit grösster Leichtigkeit ausgeführt werden kann, während man sich bisher vielfältig mit speciellen Fällen begnügt hat, vermutlich, weil die Behandlung der allgemeiner Fälle zu grosse Schwierigkeiten darzubieten schien. Hierher gehört zum Beispiel die Untersuchung des Osculationskreises bei ebenen Curven und bei Raumcurven; sowie die Untersuchung der Schmiegunskugel bei Raumcurven. Bei der letzteren Untersuchung ist es jetzt ebenso einfach, durch vier distincte Punkte P_1, P_2, P_3, P_4 in der Nähe von Peine Kugel zu legen und zur Grenze überzugehen, als wenn man durch den Osculationskreis im Punkte P und einen benachbarten Punkt P' eine Kugel legt und dann zur Grenze übergeht.

Bei dem Versuche, die Verallgemeinerung noch weiter, auf Functionen von zwei und mehr veränderlichen Grössen auszudehnen, hat sich bald herausgestellt, dass dies nicht ohne Weiteres zulässig ist. Bei näherer Untersuchung der Umstände, mit denen dies zusammenhängt, hat sich nun heraus gestellt, dass der Lehrsatz, welchen Herr Serret im 2ten Bande seines Cours de calcul

différentiel et intégral auf pag. 296 ausspricht, ich oitire nach der Ausgabe vom Jahre 1868, weil ich diejenige von 1880 noch nicht gesehene habe, unrettbar falsch ist⁵⁶¹.

Dieses Satz hat folgenden Wortlaut:

„Soit une portion de surface courbe terminée par un contour C; nous nommerons aire de cette surface la limite S vers laquelle tend l'aire d'une surface polyédrale inscrite formée de faces triangulaires et terminée par un contour polygonal T ayant pour limite le contour C. Il faut démontrer que la limite S existe et qu'elle est indépendant de la loi suivant laquelle décroissent les faces de la surface polyédrale inscrite.“

Ich weiss nicht, ob die vollständige Unrichtigkeit dieser Behauptungen schon früher erkannt worden ist, aber das ist gewiss höchst auffallend, dass in einem Werke von der Bedeutung des Serret'schen Buches sich so unrichtige Sätze vorfinden.

In einfachen Beispielen, von denen ich Ihnen gern eins mittheile, wenn die Sache Sie interessiert, zeigt sich, dass die Summe der Flächeninhalte der Dreiecke, welche die Oberfläche des eingeschriebenen Polyeders bilden, über jede Grenze hinaus wachsen kann.

Anders gestaltet sich die Frage, wenn die Bedingung gestellt wird, dass die Winkel zwischen den Ebenen der Facetten und den benachbarten Tangentialebenen der Fläche zuletzt unendlich klein werden sollen.

Fortsetzung am 14ten December.

Da ich durch verschiedene Störungen gehindert wurde den Brief zu beendigen, so ist die Absendung desselben noch verzögert worden.

Empfangen Sie meinen herzlichen Dank für die Güte und Freundlichkeit, mit welcher Sie mich bei Sich aufgenommen haben; die Tage, welche ich in Ihrer Gesellschaft zugebracht habe, werden mir nie aus der Erinnerung entschwinden. Bitte empfehlen Sie mich Ihrem Herrn Neffen und dessen Gemahlin und der Mutter der letzteren, die mir so viel Liebes erwiesen haben. Wie würde ich mich

⁵⁶¹ Questo e altri controesempi sono discussi in [Borgato 1993].

freuen, wenn Sie Ihren Vorsatz wirklich zur Ausführung bringen, nach Deutschland kommen und in Göttingen Sich einige Tage aufhalten, Sie in meinem Hause zu begrüßen!

Den Herren Dini und Padova freundliche Grüsse. Ihr dankbar ergebener

H. A. Schwarz

32) Wiedemann, Gustav⁵⁶²

Leipzig : 15 III 1880

Très honoré confrère!

Vous avez eu la bonté de bien vouloir m'envoyer votre Teorica delle forze newtoniane etc. Permettez moi de vous offrir mes remerciements les plus sincères pour ce cadeau si précieux qui par son riche contenu m'a intéressé au plus haut degré. Mais ce n'est pas seulement la valeur scientifique qui me rend cher votre ouvrage, s'est aussi la relation directe que vous avez bien voulu établir entre nous en me l'envoyant et qui une fois inaugurée deviendra plus intime à ce que j'espère. Peut être que vous fassiez une fois un voyage en Allemagne ou que votre belle patrie nous engage, comme déjà si souvent, à passer les Alpes. En tous cas je serais bien heureux de faire votre connaissance personnelle.

Est-ce que j'ose vous demander un petit service ? je vous serai bien reconnaissant si en quelques mots en italien vous vouliez bien me faire parvenir une petite note d'une page imprimée à peu près pour les Beiblätter⁵⁶³ sur votre ouvrage en y indiquant en quelques mots la tendance. Ça sera le moyen le plus sûr pour attirer l'attention de physiciens et mathématiciens allemands que votre ouvrage mérite sous tous les rapports.

Mon fils Professeur Eilhard Wiedemann me prie de vous présenter ses saluts le plus respectueux.

Agréez, mon cher Monsieur et Confrère, l'expression de ma plus haute considération.

Votre

⁵⁶² Gustav Wiedemann (1826-1899), fisico tedesco professore a Basilea, Braunschweig, Karlsruhe e Lipsia.

⁵⁶³ Si tratta del supplemento agli *Annalen der Physik und Chemie*, diretta da Wiedemann dal 1878 dopo la morte di J. C. Poggendorff; si tratta di una delle più antiche riviste di fisica, fondata nel 1790.

Tout dévoué

G. Wiedemann

33) Cayley, Arthur 379, 1 I

Monsieur

La Réunion de l'Association Britannique⁵⁶⁴ aura lieu à Bath le 14 jusqu'au 21 Septembre ; la Commission locale désire d'entretenir à ses frais les savants étranger qui voudront bien assister aux séances et je suis autorisé de vous prier de venir, en vous assurant que vous aurez de leur part un bienvenue cordial, et qu'il feront de leur mieux pour que votre séjour vous soit agréable. M. Sylvester me charge d'ajouter qu'il serait très bien aise de vous recevoir chez lui à Woolwich⁵⁶⁵ ou avant ou après la Réunion. En vous exprimant mes vœux personnel pour que vous puissiez et veuillez bien venir, et en espérant une réponse favorable, je suis Monsieur votre très dévoué serviteur

A. Cayley

Grasmere Westmorland

1 Aout 1864

34) Sylvester, James Joseph

19 Mai 1855

Mon cher Monsieur,

J'ai inséré votre beau théorème dans notre Journal⁵⁶⁶ qui a paru il y a trois ou quatre semaines et dont M. Tortolini dois recevoir un exemplaire par l'intermédiation de M. Molini comme vous avez bien eu l'obligeance de nous indiquer. Cayley est ravi de votre beau théorème et il est bien à même de faire un bon jugement sur une pareille matière.

⁵⁶⁴ La British Science Association venne fondata nel 1831, e a Bath si tenne nel 1864 il 34^{mo} meeting annuale; Cayley ne divenne presidente dal 1883.

⁵⁶⁵ Woolwich era sede dell'Accademia militare dove Sylvester fu professore dal 1854.

⁵⁶⁶ Il *Quarterly journal*, dove apparve [Betti 1855].

Saluez très affectueusement M. Novi de ma part. Je dois à lui comme à vous des heures très heureuses dans votre charmante ville de Firenze. J'accueillerai avec grand plaisir votre nouveau mémoire sur les groupes. Quant à moi j'ai subie des grandes obstructions depuis mon retour en Angleterre. Mais j'ai réussi complètement dans deux recherches assez intéressantes

1° J'ai trouvée l'expression générale pour les transformations différentielles ou si vous voulez pour le retour des séries « Reverso seriarum », qui n'a été que très imparfaitement accompli par Jacobi.

2° J'ai trouvé l'expression générale et explicite pour le nombre de solutions de l'équation en nombres positifs et entiers

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \cdots + a_nx_n = n$$

équation qui a été abordé avec un succès assez médiocre par Euler, Herschel et tout récemment par M. Cayley qui a fait quelques développements dans le point de vue sous lequel on doit envisager les résultats mais qui n'a pas songé ni croqué dans la possibilité de trouver comme j'ai fait la solution générale de plus même dans les cas les plus particuliers et restreints mon théorème aussi les moyen d'exécuter dans quelques minutes les calculs qui auraient coûtés des heures ou des jours à M. Herschel et Cayley. Vous devez recevoir de la part de notre « publisher » un exemplaire de notre journal.

Adieu mon cher Monsieur et croyez dans l'amitié de

J.J. Sylvester

35) Sylvester

Firenze 8 Marzo 1862

Caro mio amico, a proposito del Teorema di Lagrange sia

O l'origine d'un reticolo

OP una linea ~~retta~~ rettilinea passante per l'origine (O)

Q un nodo del reticolo vale a dire l'intersezione di due qualunque linee del reticolo

Definizione

Q sarà un nodo di convergenza (?) quando di tutti i nodi non meno distanti di Q dall'origine nella direzione di OP , Q è il più prossimo a OP .

Allora per trovare ~~i punti~~ tutti i nodi di convergenza ecco la regola

Chiamiamo i punti successivi di convergenza 1, 2, 3, 4 ... 1 e 2 saranno conosciuti dal tracciarli evidentemente. ~~Per trovare~~ Tiriamo $1X$ parallela a $O2$, il ultimo nodo immediatamente precedente nella linea $1X$ il punto d'intersezione di $1X$ con OP sarà il punto 3.

~~Così~~ Similmente tiriamo $2Y$ parallela a $O3$, il ultimo nodo in $2Y$ prima dell'intersezione di $2Y$ con OP sarà il punto 4 e così in generale tirando $(n-1)Z$ parallela a O_n l'ultimo nodo in questa linea darà $(n+1)$.

Con questa costruzione si arriva immediatamente al teorema di Lagrange e di qui si vede che il criterium di Lagrange non è il meliore. Lagrange dice la condizione bastante e necessaria perché $\frac{p}{q}$ sia una convergente a μ è che $p - \mu q$ sia una minima (?) valore di $x - \mu y$ per tutti i valori dove $\underline{x < p}$ $\underline{y < q}$ io dico che la condizione bastante e necessaria può esprimersi dicendo che $p - \mu q$ sia una minima (?) di $x - \mu y$ per tutti i sistemi di x, y dove $\underline{y + \mu x}$ non è più grande di $\underline{q + \mu p}$ la quale è più semplice e esige un minore numero di esami in alcuno caso che quella di Lagrange.

Spero presto a rivederla e pregandola di presentare le mie ricordazioni affettuose a tutti nostri amici a Pisa, mi sottoscrivo

Caro Betti il suo amico devotissimo

J Sylvester

36) Sylvester 7

Firenze Marzo 12. 1862

Mio caro Betti,

Lei m'accuserà di molta incostanza quando le dirò che mi trovo nell'impossibilità di lasciare Firenze ancora per qualche giorno. Ma la prego di far mi e le mie amici qui, il gran piacere di venire

di raggiungerci il prossimo Sabato dopo la lezione e prometto dalla mia parte di ritornare con lei a Pisa il lunedì seguente dopo mezzogiorno. Ho pensato qui in questi ultimi giorni sopra la bella questione de la convergenza simultanea a due irrazionali e credo avere trovato una altra soluzione di questo problema oltre la stessa forma alla quale è stata conosciuta di Hermite cioè facendo $p - \lambda q - \mu r$ ~~$p - \lambda q - \mu r$~~ $(p - \lambda q - \mu r)^2$ sempre una minima.

Ecco ~~come credo~~ (a mio avviso) la costruzione di questo proposto.

Prendo come si forma un reticolo solido e scrivo

$x - \lambda y - \mu z = 0$ l'equazione à un piano.

Si cerca i punti nodali di massima convergenza verso questo piano. Supponiamo che F, G, H siano tre di questi punti consecutivi ~~dall'origine O di OF, OG~~ di F tiriamo Fg, Fh paralleli à OG, OH i quali incontrano il piano dato in g', h' rispettivamente. Troviamo i punti nodali g, h i più prossimi à g', h' e giacenti fra F e questi punti. Congiungiamo g, h e produciamo gh à incontrare il piano dato in K' e troviamo il punto nodale K il più prossimo à K' e intermedio fra g e K' . K sarà il punto di convergenza seguente H . È facile a dimostrare che chiamando i coordinati di F, G, H, K

$p, q, r; p', q, r'; p'', q'', r''; p''', q''', r'''$

si avrà i equazioni

$$p''' = \rho p'' + \sigma p' + p$$

$$q''' = \rho q'' + \sigma q' + q$$

$$r''' = \rho r'' + \sigma r' + r$$

~~i coefficienti di p, q, r , nel ρ e σ~~ ρ e σ essendo numeri interi e i coefficienti di p, q, r essendo tutti dei unità come debbe (?) avere luogo.

Così si vede che la determinazione di K esige il calcolo delle sei distanze $OG, OH, fg', fh', gh, gK'$, e conseguentemente l'estrazione di sei radicali quadrati.

Ma per trovare n punti consecutivi non s'avrà bisogno del calcolo di più di $5n$ estrazioni perché la stessa distanza OH figura nel calcolo di due punti di convergenza cioè K e il seguente L .

Adesso bisogna (dopo la prova di questa proposizione) fare il confronto col metodo di Hermite per assicurarsi se o no è seconda la ρ e σ fornite dalle due metodi sono identici. Se questa coincidenza avrà luogo allora il mio metodo debba essere conseguenza importantissima per la teoria delle forme quadratiche.

Mi pare veramente inusuale che i metodi della Geometria sintetica serviranno così all'indagine delle proprietà dei numeri astratti! E questa riflessione diviene anche più rimarchevole quando si serve delle medesime metodi perché nelle queste metodo si ha bisogno di fare non soltanto come nel secondo calcolo di distanza ma ancora dei valori dei cosenus e sinus d'angoli! Com'è vero l'assioma del quale tanto il nostro Cayley si servasi "Tutto è in Tutto". Risponda la prego al più presto dandomi la tanto sperata assicurazione del suo prossimo ritorno a questa bellissima Firenze e credami sempre il suo amico devotissimo

J.J.Sylvester

Al Professore Enrico Betti

Pisa

37) Sylvester 8

Lunedì mattina

Mio caro Betti

La ringrazio molto per la sua lettera oggi accettata e spero domani o dopodomani al più tardi raggiungerla a Pisa. Mi farà il più gran piacere di favellare con lei sopra le nuove idee le quali mi sono presentate à l'animo intorno al estensione (?) de la teorica delle frazioni continue. Credo avere trovata la vera soluzione del problema di fare una convergenza simultanea a due irrazionali. Ecco la regola

Si suppone un reticolo solido e si prende un nodo alcuno O come origine e tre linee nodali Ox , Oy , Oz per le assi. Si scrive $\frac{x}{\lambda} = \frac{y}{\mu} = \frac{z}{\nu}$ l'equazione à una linea retta. Siano A , B , C tre di questi punti consecutivi.

Per trovare D il punto seguente à C , si giunge O con B et C e di A si trae due linee AP , AQ parallele a OB , OC . PAQ sarà un piano nodale del quale le distanze nodali, nelle direzioni di AP , AQ , saranno uguali a OB , OC rispettivamente. Questo piano nodale sarà incontrato dalla linea retta data in un punto il quale sarà circondato di questi punti nodali nel piano nodale PAQ e si sceglie l'uno di questi del quale i coordinati sono i più piccoli. Questo nodo sarà il punto D , così si forma una serie A , B , C , D etc. Chiamando ~~p, q, r~~ , l, m, n , i coordinati d'un punto qualunque di questa serie

$$(l\mu - m\lambda)^2 + (m\nu - n\lambda)^2 + (n\lambda - l\nu)^2$$

va sempre diminuendo e sarà sempre una minima riguardo ai valori inferiori à l, m, n . Così i rapporti $l : m : n$ s'approssimano indefinitamente verso $\lambda : \mu : \nu$.

I punti A, B, C, D etc formeranno una linea spezzata la quale costituirà una specie di spirale circondate la linea retta $\frac{x}{\lambda} = \frac{y}{\mu} = \frac{z}{\nu} : l_0 m_0 n_0; l', m', n'; l'', m'', n''; l''', m''', n'''$ essendo i nomi

(?) di coordinati appartenenti a A, B, C, D si avrà

$$l''' = fl'' + gl' + l$$

$$m''' = fm'' + gm' + m$$

$$n''' = fn'' + gn' + n$$

f e g si troveranno facilmente coll'aiuto della geometria analitica, servendosi della costruzione testé data. Ma credo che probabilmente queste quantità si possono trovare anche in una maniera più semplice nel modo seguente. Si scriva

$$\mu l - \lambda m = \Delta \quad \nu l - \lambda n = \Delta_l$$

$$\mu l' - \lambda m' = \Delta' \quad \nu l' - \lambda n' = \Delta_l'$$

$$\mu l'' - \lambda m'' = \Delta'' \quad \nu l'' - \lambda n'' = \Delta_{ll}'$$

Credo (ma non ho ancora dimostrato né cercato à dimostrare) ~~che f sia il più gran intero~~ che f sarà

$$E \left\{ \frac{\Delta\Delta' - \Delta'\Delta'}{\Delta\Delta'' - \Delta''\Delta'} \right\} \text{ e che } g \text{ sar\`a } E \left\{ \frac{\Delta''\Delta' - \Delta'''\Delta'}{\Delta\Delta'' - \Delta''\Delta'} \right\}$$

La stessa costruzione geometrica test  data presenta alla vista non soltanto le convergenti $\lambda; \mu; \nu$ ma ancora i valori minimi $E(l\mu - \lambda n_1)^2$ e di pi  i coefficienti parziali (?) (f, g); e anche di pi  tutti i schemi (?) quasi - convergenti analoghi ai termini delle frazioni intermediarie nella teoria delle frazioni continue: cos  se me non sono sbagliato, ho trovato il vero metodo della convergenza simultanea la quale   stata studiata di Hermite ma per una via molto pi  difficile e indiretta.

Sperando prossimamente di rivederla mi sottoscrivo

Suo amico aff.mo

J. J. Sylvester

38) Sylvester 9

Atheneum Club Pall Mall

Avril 30. 1862

Mon cher M. Betti, je me reproche très souvent d'avoir si longtemps de... r    vous  crire depuis mon retour en Angleterre.

J'ai été très occup  surtout en cherchant à établir la théorie de la convergence dans l'espace. C'était une grande erreur à supposer qu'il existe un minimum absolu à la fonction $a + bx + cy$. Il existe un nombre infini de cas même par rapport au rayon $\sqrt{x^2 + y^2}$ et .. problème de la convergence dans l'espace dépend de la recherche de ces minima. Ce n'est pas là ma difficulté car je connais une méthode pour d repasser tout ces minima. La difficulté consiste dans la démonstration du théorème préliminaire que si tous $\lambda x + \mu y + \nu z$, trois minima consécutifs correspondant aux valeurs

$p \quad q \quad r$

$p' \quad q' \quad r'$

$p'' \quad q'' \quad r''$

ce déterminant sera égal à l'unité. Le savant professeur ... affirme que ce théorème n'a jamais été démontré ; je doit ajouter qu'il ne peut pas être vrai dans un sens literal, car il est aisé à démontrer qu'il existe en général un nombre infini de tels systèmes consécutifs pour les quels le déterminant est zéro; ce qu'on peut démontrer c'est que la valeur est ou l'unité ou zéro. Cette recherche m'a donné de peine; j'ai acquis quelques lemmas (?) mais je ne suis pas à la démonstration voulue. Assez pour les mathématiques. Je réfléchis très souvent sur les rapports tellement agréable (pour moi à moins) à Florence et à Pisa. Comme vous avez été bon pour moi et de même ce cher et digne Mossotti. Assurez à lui toute la reconnaissance que je sens dans les profondeur de mon âme pour son bon accueil. Saluez pour moi tous mes amis au Neptune; j'ai une immense envie à retourner en Toscane. J'ai vu Tardy à Genoa, Brioschi et sa femme et fille toutes les deux charmantes à Turin. Pourquoi n'est il pas devenu Ministre, comme il était annoncé il devait être dans trois journaux. J'espère que vous avez lu avec autant de plaisir que moi même les débats dans notre parlement sur la question Romane et de Venise.

Il y a une vrai sympathie parmi nous, qui s'étend à toutes les classes en faveur de votre de notre bien aimée Italie. Je ne sais pas si mes engagements me permettrons de vous rejoindre à Livourne en Juin ou Juillet, mais je ferai mon mieux pour y venir. Faites mes compliments le plus affectueuses à nos très estimable amis les Bicchierai. J'ai déjà perdu l'habitude de m'exprimer en Italien mais la faculté retournera, je l'espère avec la nécessité pour son emploi. Je compte toujours sur votre promise. Avant j'aurai aussi ... pour vous tenir société.

Agréez cher Betti l'expression de l'amitié très sincère de votre bien dévoué

J.J.Sylvester

Les photographes (12) ne sont venus à Turin. Au lieu des photographes demeurent ... les bustes qui sont beaucoup mieux appréciées. Au moins je ... avoir 2 douzaines de photographes.

39) Sylvester 1306, 2, I

Londres 17 Oct 1863

Mon cher M. Betti,

Permettez que je vous présente mon neveu M. Mozles qui pense passer quelque temps en Italie avec sa mère et ses sœurs. Je vous prie instamment de leur rendre tous les bons offices dans votre pouvoir pour rendre leur séjour agréable, je serai vraiment enchanté d'avoir pu fournir à ma sœur bien aimée et à sa famille le moyen de faire votre connaissance. Il est très probable que je viendrai à les rejoindre dans quelques semaines d'ici et en vous priant d'accepter en avance mes remerciements et de me tenir dans votre bon souvenir. Je reste

Mon cher M. Betti

Votre bien dévoué ami

J. Sylvester

40) Thomas Craig⁵⁶⁷ 436, 1, I

Johns Hopkins Université

Baltimore 4/3/83

Cher Monsieur

Prof. Sylvester a récemment appelé mon attention à votre article « Sopra gli spazi d'un numero qualunque di dimensioni » qui a paru dans les Annali di Matematica serie Ia tomo IV et m'a fait l'honneur de me demander d'en écrire une notice pour le nouveau Journal Américain « Science », afin de rendre justice comme de droit à votre très intéressante et envieux mémoire.

Il est certainement très remarquable que votre découverte des cas d'exception au théorème des forces vives n'ait pas davantage attiré l'attention des mathématiciens. La seule revue que j'ai pu trouver de votre article est le très court résumé donné par M. Zemmi (?) dans le « Journal de mathématiques » tom 1876. Je ne veux pas fonder ma notice sur celle de M. Zemmi parce que il me semble que son article n'est pas assez développé et je ne puis pas trouver en Baltimore le volume des Annali contenant votre mémoire originale. Prof. Sylvester m'a suggéré de m'adresser à vous et

⁵⁶⁷ Thomas Craig (1855-1900), matematico e professore alla Johns Hopkins University; fu collaboratore di Sylvester, chiamato a tenervi dei corsi, e con Cayley durante il suo soggiorno negli Stati Uniti nel 1882.

de vous demander si vous en trouvez de convenable de m'envoyer un exemplaire tiré à part de votre mémoire. Si vous pouvez Monsieur m'envoyer l'exemplaire je vous en serai très obligé parce que je désire beaucoup faire une notice aussi complète que possible.

Agréez Monsieur l'assurance de ma haute considération

Thomas Craig

Professeur de mathématiques // Et sous rédacteur du // American Journal of Mathematics

Monsieur le Professeur // Enrico Betti

41) Holmgren Hjalmar⁵⁶⁸ 818, 1, I

Pisa le 10 Mai 1852

Mon cher Professeur

Je reçus il y a quelques jours une lettre de M. Malmsten dans laquelle il exprime un vif désir de voir les mémoires que vous avez publiées dans le journal de M. Tortolini. Dans quelques jours j'enverrai de Livourne diverses livres pour la Suède et parmi d'autres les deux volumes d'Annali Matematiche pour M. Malmsten. Comme je n'ai pas encore obtenue votre dernier mémoire, je vous prie, si cela ne vous fera aucune embarras, d'en envoyer par le chemin de fer un exemplaire pour M. Malmsten afin que je puisse l'envoyer en même temps que les autres, et par conséquent qu'il le reçoive plus tôt que si je l'emporterais avec moi.

Dans une semaine environ j'espère avoir le plaisir de vous voir à Pistoie. Vous avez cru peut être que je fusse déjà parti; vous voyez maintenant qu'il n'est pas très facile se décider à quitter Pise.

Je vous prie d'excuser ma demande et de ne la prendre en considération que sous la condition que j'ai souligné ci-dessus. En tous cas j'irai dans quelques jours au bureau du chemin de fer pour savoir votre réponse

Votre très affectionné

H. Holmgren

⁵⁶⁸ Hielmar Holmgren

42) Mittag Leffler 995, 1, I

Obere Waide pres de St. Gallen Suisse 20 Juin 1880

Monsieur,

Je dois commencer en vous priant très humblement de vouloir bien m'excuser que je n'ai pas écrit auparavant pour vous exprimer ma profonde reconnaissance de toute la bonté que vous avez eu pour moi pendant ma visite à Pisa. Mais après que je suis venu ici des bains et des promenades m'ont guère laissé le temps nécessaire pour la correspondance que je suis forcé d'entretenir avec la Finlande. J'ai obtenu de Berlin deux photographies de Monsieur Weierstrass que je me permets d'inclure. Je vous prie de vouloir bien être de l'obligeance de donner l'une à Monsieur Dini. Quant aux photographies de l'Abel je vous en enverrai au mois d'Aout de la Norvège. Monsieur Gylden (?) m'écrit qu'il vous a envoyé dans ces jours les mémoires qui peuvent vous intéresser. La grande mémoire dans les Actes de l'Académie de Science de St. Petersburg est complètement épuisée, mais j'ai écrit à Monsieur Mayer & Muller – Franzosischer Strasse am Ecke der Markgraven Strasse – à Berlin en les priant de tacher de vous procurer un exemplaire et de l'envoyer directement à Pise.

Après être parti de Pise j'ai visité Florence, Vénice, Milan, Pavie, Bellagio. A Milan j'ai eu le bonheur inattendu de voir M. Brioschi, qui y était venu passer une journée. J'ai passé à Pavie trois jours les plus agréables dans la société de Messieurs Casorati et Beltrami et j'ai été on ne peut plus enchanté d'avoir eu l'avantage de faire aussi leur connaissance. Mais Pavie ne vaut pas du tout Pise qui restera toujours pour moi l'idéal d'une ville universitaire. Je ne comprend pas comment Monsieur Beltrami a pu vouloir changer Pise contre Pavie.

Je resterai ici jusqu'au milieu du mois de Juillet et j'irais après à Berlin pour voir Monsieur Weierstrass et probablement aussi à Göttingen pour voir Monsieur Schering et Malmsten. Quand j'aurai parlé à Monsieur Weierstrass et quand il aura lu votre mémoire je me permettrai de vous écrire.

Il paraît qu'il y a encore des voleurs à la poste de Pise. J'y ai perdu plus qu'une douzaine de lettres et je veux par conséquent recommander la lettre que voici.

Je serais on ne peut plus reconnaissant si vous veuillez être de l'extrême obligeance de faire des recherches à la poste quant à mes lettres perdues.

Peut-être qu'il s'y trouvent encore et que mes deux même ont fait quelques embarras.

Est-ce que Monsieur Dini est devenu le député de sa belle ville natale ? est-ce que son livre n'a paru encore ?

Je vous prie Monsieur de vouloir bien présenter mes hommages amicales et respectueux à Messieurs Dini et Padova et je vous prie avant tout de vouloir bien me rappeler au bon souvenir de Madame votre nièce et de Monsieur votre neveu.

Recevez vous-même, je vous en prie, l'expression de la haute considération et du dévouement sincère avec lesquelles je reste votre très humble serviteur

G. Mittag-Leffler

43) Mittag Leffler 996, 2 I

Helsingfors⁵⁶⁹ 21 Septembre 1880

Monsieur,

Je me permet de vous envoyer ci-inclus deux photographies d'Abel dont je vous prie de vouloir bien garder l'une et donner l'autre à Monsieur Dini.

Comme vous savez Monsieur Schering junior s'est présenté comme candidat à la chaire d'algèbre supérieur de l'Université de Bologna. Il a pourtant depuis obtenu une très bonne place à l'université de Göttingen et je ne sais pas s'il a l'intention de poursuivre sa requête à Bologna. Je sais pourtant qu'il accepterait avec empressement une chaire de physique mathématique en Italie. Ses études ont eu tout spécialement pour but la physique mathématique et il a des connaissances bien approfondies aussi bien dans la physique expérimentale comme dans les mathématiques pures. En Allemagne il y

⁵⁶⁹ Helsinki.

a pourtant seulement un nombre très restreint des chaires de physique mathématique. Peut-être Monsieur Schering a des concurrents plus mérites que lui quant à l'algèbre pures. Dans ce cas il ferait bien naturellement de retirer sa requête mais je ne sais pas s'il ne serait trop prétentieux de ma part de vous demander de vouloir bien m'informer quelle doit être la conduite à suivre par Monsieur Schering.

J'ai cru comprendre à Sojana que Monsieur votre neveu n'a rien contre d'envoyer de son vin dans nos pays du nord. Si ça est le cas je vous prie d'être de l'extrême obligeance de vouloir bien le prier d'envoyer les quantités désignées ci-dessous aux adresses indiquées. Naturellement nous désirons du vin d'une bonne année et le vin doit être envoyé immédiatement pour pouvoir arriver ici avant le grand froid. Si le vin arrive sans prendre dommage en chemin je ne doute pas que vous pouvez vendre chaque année tout votre vin ici dans le nord si vous le désirez. Peut-être que Monsieur votre neveu veut bien envoyer un compte du prix du vin de l'emballage et des frais des transport jusqu'à Livorno à chaque une des adresses indiquées.

Je vous prie de vouloir bien présenter mes hommages respectueux et reconnaissants à Madame votre nièce et à Monsieur votre neveu, de vouloir bien saluer cordialement Monsieur Dini et Monsieur Padova et d'agréer vous-même l'expression de ma haute considération et de mon profond dévouement

G. Mittag-Leffler

44) Mittag Leffler 997, 3, I

Helsingfors 15 Octobre 1880

Monsieur,

Je viens de recevoir votre lettre aimable de 7 Octobre et je m'empresse de vous répondre. J'ai écrit à Monsieur Schering en lui communiquant les renseignements que vous avez bien voulu me donner sur la chaire à Bologna. Je ne m'en doute pas que Monsieur Schering s'empressera de vous écrire pour vous demander d'être de l'obligeance de retirer sa requête.

Je suis bien reconnaissant de votre bonté de vouloir m'informer tout de suite sur les arrangements qu'on fera pour la physique mathématique.

Pour le vin je vous remercie infiniment de la peine que vous vous êtes donné. J'espère que Monsieur votre neveu veut bien être de l'obligeance de m'informer quand le vin soit parti de Livorno dans quelle quantité et par quelle adresse. C'est que notre mer baltique et surtout le golfe de la Finlande n'est pas votre belle Méditerranée et les bateaux à vapeur finissent leurs cours vers la fin di mois de Novembre. Le grand froid aura déjà commencé alors et je ne crois pas non plus que notre froid du nord sera bien favorable pour le vin de votre chaude Italie.

Je puis bien m'imaginer comme il doit être beau chez vous maintenant. Ici la neige est tombée hier et je vous écrit cette lettre dans une chambre bien fermée par de doubles fenêtres et bien chauffée par une poêle de fayence immense. C'est une situation bien faite pour pouvoir apprécier les avantages de votre belle et superbe patrie.

J'en suis sûr que Monsieur Hermite sera bien enchanté de faire la connaissance avec la démonstration de Monsieur Dini. Quand'est-ce que Monsieur Dini aura fini son livre. Je l'attends avec la plus grande impatience. J'envie beaucoup Monsieur Schwarz qui a eu le bonheur de pouvoir jouir de votre hospitalité à Stibbiolo⁵⁷⁰ pendant plusieurs jours. Je ne désire pas mieux que de pouvoir suivre moi-même votre bonne et aimable invitation, mais Dieu sais quand cela sera possible. La distance entre le pôle du nord et Pisa n'est pas minime.

Je professe cette année l'algèbre supérieure quatre cours par semaine. Monsieur Kronecker m'a dit bien de fois que vous êtes un des premiers qui a poursuivi et avec le plus grand succès les voies ouvertes par Abel. Notre bibliothèque est pourtant très pauvre quant à la littérature italienne et je n'ai pu trouver vos ouvrages algébriques. Vous n'avez pas par hasard encore un tirage à part et vous ne voulez pas dans ce cas m'en faire le cadeau ?

Vous m'obligerait infiniment en m'indiquant au moins les titres de vos travaux ainsi que les recueils où ils sont publiés. Je pourrais peut-être les faire venir de Stockholm.

⁵⁷⁰ Località nei pressi di Soiana.

Je vous prie respectueusement de vouloir bien me rappeler au bon souvenir de Madame votre nièce et de Monsieur votre neveu et de vouloir saluer cordialement de ma part Monsieur Dini, Padova et Tonelli et je vous prie de vouloir agréer vous-même l'expression de la haute considération et du profond dévouement avec lesquels je reste votre très reconnaissant serviteur

G. Mittag-Leffler

45) Mittag Leffler 998, 4, I

Helsingfors 21 Mars 1881

Monsieur,

Il y a bien longtemps que je recevais votre bonne et aimable lettre datée le 5/11 80 et je me sens très coupable d'avoir retardé si longtemps vous répondre. J'ai n'ai pas d'autre excuse à vous offrir que j'ai été très occupé et que c'est très rare que j'ai un moment libre pour m'occuper avec les choses qui m'intéressent le plus. Je vous remercie infiniment de l'intérêt que vous avez témoigné le jeune Schering. Il le mérite réellement. Il a maintenant une bonne et honorable place à l'Université de Göttingen mais il n'est pas professeur ordinaire et je crois qu'il recevrait encore avec plaisir une chaire de la physique mathématique en Italie. Mais j'ai vu dans les journaux que vous avez changé ministre et peut-être que le nouveau ministre a d'autre opinions que l'autre avait.

Le porteur de cette lettre M. August de Ramsay est un élève de moi qui a étudié depuis une année déjà à Berlin et qui veut y rester encore une année au moins. Il fait pendant les vacances un voyage à Florence où il a des parents et de Florence il a voulu visiter la première université mathématique d'Italie. Je vous prie de vouloir bien le recevoir avec bienveillance et de le faire connaître quelqu'un de vos meilleurs élèves. Il a lui-même de très bonnes connaissances et c'est un jeune homme d'un caractère excellent.

J'écris aujourd'hui à M. Dini et j'adresse ma lettre à l'école normale de Pise dans l'espoir qu'en lui arrivera la lettre à Rome s'il est là pour le moment.

Je vous remercie profondément du travail intéressant duquel vous m'avez fait cadeau ainsi que des renseignements précieux que vous me donnez sur vos autres recherches algébriques si importantes.

Quand vous allez à Stibbiolo je vous prie de vouloir bien me rappeler au bon souvenir de Madame votre nièce et de Monsieur votre neveu.

M. Malmsten m'écrit qu'il trouve le vin très bon et moi je trouve la même chose et chaque fois que je le bois je pense à votre belle Italie et aux jours heureux que je passais à Pise et à Stibbiolo.

J'envie bien M. de Ramsay de pouvoir aller maintenant à Pise.

En vous priant de vouloir bien saluer cordialement de ma part Monsieur Dini et Padova j'ai l'honneur de me signer votre très reconnaissant et très dévoué

G. Mittag-Leffler

46) Mittag Leffler 999, 5, I

Stockholm 31/12 82

[carta intestata Professor Mittag-Leffler]

Très honoré Monsieur,

Permettez-moi de vous offrir le premier fascicule d'un nouveau journal de mathématiques qui va paraître ici à Stockholm et dont je suis le rédacteur en chef. Le journal a pour collaborateur plusieurs des mathématiciens le plus illustres de notre temps et jouit de la faveur spécial des Messieurs Weierstarss et Hermite. Nous serions fort enchantés de recevoir des articles aussi de vous. J'imprimerai tout de suite ce que vous voulez bien m'envoyer, et je vous ferai parvenir le nombre de tirage à part que vous désirez, 50 ou davantage. Mais j'ai encore une prière à vous adresser. Le journal sera présenté aux différentes académies de l'Europe par les géomètres le plus illustres. Par exemple à paris par Mr. Hermite, à Berlin par Mr. Weierstrass, et à St. Petersbourg par Mr. Tchebychef. Mr. Casorati a bien voulu le présenter à Roma, et il m'a proposé de demander à vous de vouloir faire la présentation à Bologna, à Mr. Brioschi à Milano, à Mr. Beltrami à Venezia, à Mr. Fergola à Napoli, et à Mr. Genocchi à Torino. Je vous serais tout spécialement reconnaissant

s'il vous fût possible de faire insérer dans les actes de l'académie les quelques mots avec lesquels vous ferez la présentation des « Acta », et je serais fort charmé d'obtenir le numéro contenant ces quelques mots. Notre roi a exprimé le souhait que la chose s'arrange de cette manière quand il est possible. J'inclus sous la bande un exemplaire destiné à l'académie de Bologna.

J'ai reçu depuis bien longtemps l'avis de Mr. Capanna à Livorno que l'huile que votre neveu a eu l'obligeance de m'envoyer est partie. L'huile n'est pourtant pas encore venue. J'espère que le froid que nous avons dans ce moment ne l'abimera pas. Je serais reconnaissant de recevoir de votre neveu, quand cela lui convient, l'information du prix. J'ai encore deux ou trois bouteille de votre excellent vin qu'on boit chez moi quand j'ai des convives que je veux tout particulièrement fêter. Ne croyez-vous pas qu'il soit possible d'envoyer le vin directement par bateau de Livorno à Stockholm. Les frais de transport ont été maintenant 6 fois plus grands que le prix du vin, ce qui est bien dommage.

Je suis marié depuis le mois de mai cette année. Ma femme et moi nous avons bien souhaité de faire notre wedding-trip en Italie, qui m'a laissé le souvenir d'être le paradis sur la terre, moins la chaleur pourtant, et c'est aussi à cause de la chaleur que nous ne sommes pas venus. Nous avons été à Paris, sur les eles de la Manche et en Allemagne. Mais nous espérons toujours pouvoir aller une fois ensemble vers le printemps en Italie.

Quand vous voyez Madame votre nièce et Monsieur votre neveu, je vous prie de vouloir bien leur présenter mes hommages tres respectueux. Madame Mittag-Leffler désire beaucoup de pouvoir faire une fois la connaissance de votre aimable nièce. Nous espérons aussi que vous penserez sérieusement au projet de venir une fois en société de Madame votre nièce nous faire une visite à Stockholm.

Agréez, tres honoré Monsieur, l'expression de la haute considération avec laquelle je suis votre tres dévoué et tres reconnaissant

G. Mittag-Leffler

Une faiblesse de la main droite, bientôt guérie j'espère, me force à faire copier mes lettres.

47) Mittag Leffler 1000, 6, I

Stockholm le 22/12 83

Cher Monsieur,

Comme vous le savez notre roi prend un vif intérêt pour es sciences, un intérêt qu'il a aussi montré en daignant se proclamer le protecteur de mon journal « Acta Mathematica ». Ayant eu l'occasion dernièrement de lui offrir le deuxième volume de ce journal je lui ai demandé s'il ne voudrait témoigner la haute estime que nous portons ici en Suède pour les mathématique d'Italie en offrant une décoration suédoise élevée à vous cher Monsieur, le plus digne représentant de notre science dans votre pays. Il m'accorda tout de suite la faveur demandé et je me suis permis il y a quelques jours de vous en informer par une dépêche laquelle j'espère que vous avez reçu. La décoration elle-même vous sera envoyée par notre ambassadeur à Rome. Peut-être l'avez-vous déjà reçue.

Madame Kowalevski est à Stockholm pour cet hiver. Elle fera un cours sur les équations différentielles partielles.

En vous priant de présenter mes hommages respectueux à Madame votre nièce et de me rappeler au bon souvenir de votre neveu, j'ai l'honneur d'être

Votre très dévoué

G. Mittag-Leffler

48) Mittag Leffler

Stockholm : 21/1 1888

Cher et tres vénéré Monsieur,

agréez d'abord mes souhaites de nouvelle année les plus sincères pour vous et pour tous ceux qui vous sont chers. Je conçois un faible espoir d'avoir le bonheur de vous voir ce printemps, où je

compte faire un voyage en Italie⁵⁷¹. Ma sœur Madame Edgren-Leffler y est partie, il y a quelques jours, pour passer les mois d'hiver à Rome. En y allant elle va rester un jour à Pisa, où elle espère faire votre connaissance. Je vous prie de lui donner les meilleurs introductions possible pour le monde littéraire et artistique en Italie. Elle est elle-même un écrivain très connu dans nos pays du nord, et elle est même regardée comme le premier romancier et dramaturge de la Suède moderne. Elle a écrit des romans, des nouvelles et des drames, qui ont tous eu le plus grand succès. Le but de son voyage en Italie est surtout d'étudier les mœurs et les idées de l'Italie moderne et de faire connaissance avec son art et avec la littérature. La bonté que vous m'avez toujours montré à moi me fait espérer que vous voudrez bien aussi tâcher à aider ma sœur à arriver au but qu'elle s'est proposé je dois avant de finir ma lettre vous communiquer que M. Enestrom, qui a été mon secrétaire privé jusqu'à la fin de l'année dernière, ne l'est plus. A sa place j'ai engagé M. E. Pragmen (?) un jeune homme, dont l'honorabilité est aussi grande que son talent mathématique est rare.

M. Enestrom avait été attrapé à introduire à la dérobée dans de certains recueils suédois des articles contre les Acta Mathematica, tendant en partie à priver le journal de la subvention d'état qu'il reçoit, en partie à déterminer les lycées en Suède de ne plus s'abonner aux Acta.

Ma femme et moi nous vous prions de présenter nos hommages respectueux à M. de Poggeschi, et je vous prie de dire toutes mes amitiés pour M. Poggeschi.

Agréez, cher et très vénéré Monsieur, l'expression de ma haute considération et de mon dévouement sincère

G. Mittag-Leffler

49) Newton Hubert Anson⁵⁷² 13, I

2, via Pandolfini

Florence, June 15, 1880

⁵⁷¹ Sarà anche a Pisa nel 1888, dove conosce anche Volterra.

⁵⁷² Newton Hubert Anson (1830-1896), astronomo e matematico statunitense, professore a Yale.

Prof. H. Betti

My dear Sir,

shortly after seeing you at Rome I received a copy of the last part of the Com Acad. Transactions, where has just append, and I mailed it to you at Pisa. If you do not care specially for it yourself, please pursue it to the University of Pisa. We shall be very glad to exchange publications with them.

I hope to be in Pisa for a few hours – perhaps over night – Thursday or Friday. If possible I shall come to see you.

Yours very truly

H.A. Newton

50) Stieltjes⁵⁷³ 11

Leyde (Hollande) 4 Fevrier 85

Monsieur!

Quoique je n'ai pas l'honneur de Vous connaitre personnellement, j'espère que les quelques lignes suivantes ne vous seront pas désagréables.

Dans votre beau livre « Teorica delle forze Newtoniane » dont l'étude m'a appris tant de choses, vous considérez aussi la question du nombre des pôles d'un corps magnétique et vous démontrez que le nombre des pôles doit être pair.

Par hasard, j'ai pris connaissance d'un article de M. Reech : « Démonstration d'une propriété générale des surfaces fermées » Journal de l'école polytechnique Cahier 37, Tome 21, 1858 pag. 169-178. L'auteur y considère les maxima et minima des distances des points d'une surface fermée à un point fixe. Mais on voit facilement que le raisonnement reste le même, en considérant au lieu

⁵⁷³ Thomas Joannes Stieltjes (1856-1894), matematico olandese, lavorò all'osservatorio di Leida e ottenne nel 1886 una cattedra all'Università di Tolosa.

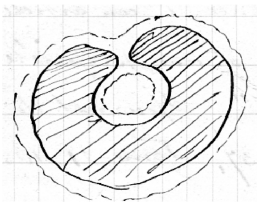
de la distance une autre fonction p. e. le potentiel magnétique et l'on trouve alors dans le cas que vous avez considéré.

Le résultat de M. Reech est :

1° le nombre total N des poles est pair

2° le nombre des poles neutres est $\frac{1}{2} N - 1$.

M. Reech ne dit pas expressément que la surface doit être simplement connexe mais il le suppose évidemment. Dans le cas contraire ce qu'il nomme séparation des bassin [c'est l'établissement d'une nouvelle réunion entre deux parties d'un continent qui sont déjà réunies] n'a pas nécessairement pour effet d'augmenter d'une unité le nombres des mers, ni d'augmenter d'une unité le nombre des lignes de rivage [au contraire ce dernier nombre peut être diminué d'une unité].



Cependant il n'est pas difficile d'après la méthode de M. Reech de traiter le cas

général. En supposant que la surface soit $2k+1$ fois connexe (le nombre doit être impair parce que la surface est fermée) on trouve :

1° le nombre total N des pôles est pair

2° le nombre des pôles neutres est $\frac{1}{2} N - 1 + k$.

Ainsi pour l'anneau $k = 1$ le nombre des pôles neutres est égal à celui des autres pôles.

Veuillez bien agréer Monsieur l'expression de mes sentiments du plus profond respect.

T. J. Stieltjes

51) Weyr, Emil⁵⁷⁴ 1506, 1, I

Prag am 2 Juni 1872

Euer Hochwohlgeboren!

⁵⁷⁴ Emil Weyr (1848-1894), matematico nato a Praga, studiò in Italia nel 1870-71 con Cremona e Casorati; divenne poi professore a Vienna.

Hochgeehrtestes Herr Direktor!

Die grenzenlos freundliche Aufnahme welche ich bei meiner vorjährigen Anwesenheit in Pisa von Euer Hochwohlgeboren erfahren hatte, lässt mich hoffen, dass ich die nachfolgenden zwei Bitten mich umsonst an Euer hochwohlgeboren richten werde.

Mit der Redaktion der, die mathematische Wissenschaften betreffenden Artikel für ein im Prag erscheinendes Conversationslexicon betränt, zeigt sich mir die höchst angenehme Gelegenheit Euer Hochwohlgeboren eine diesbezügliche ergebene Bitte vortragen zu können. Da nämlich der glänzender Name im besagten Werke nicht fehlen darf, so wäre es mir sehr angenehm wenn ich einige, Euer Hochwohlgeboren betreffende biografische Notizen beifügen könnte. Deshalb wende ich mich direkt an Euer Hochwohlgeboren mit der Bitte, Sie möchten die besondere Güte haben und mich mit den wichtigsten Momenten Ihres für die Wissenschaften so ersprießlichen Lebens und Wirkens bekannt machen.

Nun noch eine Bitte, deren Erfüllung hochgeehrtester Herr Direktor nicht nur für mich sondern wie ich wohl sagen kann für die böhmische Nation im Allgemeinen von großen Werte wäre. In dem geistigen und materiellen Kampfe welchen zu bestehen unsere Nation zum Behufe der Erlangung ihrer Rechte gezwungen ist, ist es von höchstem Interesse mit anderen weil vorgeschritteneren Nationen sich in wissenschaftlichen Verkehr zu setzen welcher seinen Ausdruck im Austrische der wissenschaftlichen Produktionen findet. Es hat sich in Prag vor einiger Zeit ein „Verein böhmischer Mathematiker“ gebildet, welcher seit Kurzen auch eine Zeitschrift zur Pflege und Verbreitung mathematischen und physikalischen Wissens in böhmischer Sprache herausgibt und in dessen Redaktion unter anderen viel besseren Kräften auch ich bin.

Ich erlaube mir nun in Namen des Vereines Euer Hochwohlgeboren die bereits erschienen e ersten Nummern unserer Zeitschrift zur gütigen Ansicht zu übersenden und Knüpfe hieran die ergebenste Bitte, Euer Hochwohlgeboren möchten unserem Vereine gütigst die Annalen der höheren Normalschule zu Pisa im Wege des Austausches zukommen lassen. Ich würde mich auch gerne an die Universität zu Pisa gewendet haben und um einen ähnlicher Austausch angesucht haben, aber es

ist mir der einzuschlagende Weg nicht vollständig klar. Ich würde Euer Hochwohlgeboren unendlich dankbar sei wenn Sie mir hier über einige Andeutungen zukommen ließen,

Am 14. und 15. April hatte ich ein großes Vergnügen den Herrn G. Paci aus Pisa in Prag begrüßen zu können und freue mich überaus darauf in Herbst auch Euer Hochwohlgeboren hier zu sehen.

Mit der Bitte den Herrn Prof. Dini und Padova meine wärmsten Grüße ausrichten zu wollen, und ich in der angenehmen Hoffnung das Euer Hochwohlgeboren meinen Bitten hoch Gehör schenken werden, zeichne ich mich

In vorzüglichstes Hochachtung der ergebenster

Prof. Emil Weyr

Prag, Gerstengasse, 33

52) Kaiserliches deutsches archaeologisches Institut

Athen, den 14. Juli 1888

Sehr geehrter Herr Director!

Auf Ihren werten Brief von 3.Juli a. c. beehre ich mich, Ihnen ganz ergebenst zu antworten, dass es uns leider nicht möglich ist, unsere Mitteilungen gegen Ihre Annali umzutauschen, weil wir nach unseren Contract mit dem Buchhandler keine Exemplare mehr zur Verfügung haben.

Genehmigen Sie die Versicherung meiner vorzüglichen Hochachtung

Dr. Wilhelm Dorrfield

1. Sekretär des Konig. Deutschen Archaolog. Instituts in Athen

Lettere di studiosi stranieri a Tardy

La parte principale del carteggio di Placido Tardy⁵⁷⁵ è conservato alla Biblioteca Universitaria di Genova, a cui venne donato da Gino Loria nel 1925. Consiste di 784 unità documentarie relative a 45 corrispondenti italiani e stranieri nel periodo 1837-1904.

Si riporta di seguito l'elenco dei corrispondenti stranieri di Tardy, con la trascrizione di trentuno lettere non ancora pubblicate, indirizzate a lui o trasmesse altri destinatari e conservate.

Indice:

Biddell Airy George - s.l.; 10.10.1838

Cayley Arthur

s.l. 06.04.1858

London 06.05.1858

Dirichlet Peter Gustav - s.l. s.d.

Hirst Thomas

Milano; 2.07.1859

Torino; 6.07.1859

s.l.; 15.10.1859

s.l.; s.d.

Nice; 31.03.1885

Grunert

Greifswald; 09.11.1864

Greifswald; 13.08.1865

Klein Felix - Monaco di Baviera; 30.03.1878

⁵⁷⁵ Il carteggio è completamente digitalizzato e consultabile in rete.

Pelz Carl

Graz; 12.05.1883

Graz; 22.05.1883

Peters Cristian E.F.

Catania; 07.06.1844

Napoli; 11.06.1846

Messina; 12.06.1848

Flensburg [Danimarca]; 24.07.1854

Napoli; 11.01.1864

Catania; 04.02.1864

Napoli; 19.02.1864

Riemann Bernhard - Pegli s.d. (biglietto da visita)

Schlaflī⁵⁷⁶

Berna; 30.12.1884

Berna; 5.01.1885

Spottiswoode William - London; 15.10.1865

Sylvester James Joseph

Woolwich; 14.04.1858

s.l.; 13.07.1858

s.l.; 29.10.1858

Woolwich; 16.11.1858

Athenaeum club [London]; 13.09.1865

s.l.; 21.01.1866

⁵⁷⁶ Altre due lettere del 17 agosto 1865 e del 4 ottobre 1865 sono pubblicate in [Loria 1915].

1) Biddell Airy⁵⁷⁷ busta n. 37/1

Royal Observatory Greenwich 1838 Oct. 19

Dear Sir

I inclose a note to M. Gray of the British Museum, who will be able to show you every thing in that establishment, and who probably will give you introduction to other persons. Almost every person with whom I am acquainted is absent from London. I had hoped to be able to introduce you to Sir John Herschel, but I find that he has quitted London for the present.

If you will mention to me any thing in which I can assist you, I will immediately endeavour to do so.

Mr. Gray will be found at the British Museum at any time in the middle of the day. On one day of the week (I forget whether Thursday or Friday) he does not attend there

I am dear Sir

Your faithful servant

G.B. Airy

M. Placido Tardy

2) Cayley Arthur (a Laura ?)

Madam,

I have much pleasure in sending you for Sig Tardy the three Memories on Quantics which are all that are published and another Memoir which belongs to them. I shall be happy to send the subsequent parts to him directly. If Prof. Sylvester has still any separate copies of his paper, I have no doubt that he will be glad to supply you with it, his address is K. Woolwich Common S.E. I remain, madam

Your obedient servant

A. Cayley

⁵⁷⁷ George Biddell Airy (1801-1892), astronomo inglese, direttore dal 1835 dell'osservatorio reale di Greenwich.

2 Stone Build. 10 C

6th April 1858

April 12th

Caro fratello

I have delayed forwarding the Memories until today, in order to have the satisfaction of ... a famous Cambridge Mathematician. The meaning of the word Quantics. I had that pleasure yesterday, and by today's post the 4 Memories ...

You have made ... a notorious character with scientific people. And ... the shadow if ... I am a great personage! I visited .. when I was in London for a day, and then wrote to Cayley. Sylvester has not yet considered my appeal.

I think Cayley deserves him of thanks from your frew, if you will ...

I have told him of your Italian celebrity the evidence so I like to have communication with you

I will write to our dear soon ...

3) Busta n. 29/2

Monsieur

J'ai à vous remercier de la lettre que vous avez bien voulu m'envoyer; le Mémoire sur les fonctions symétriques est publié depuis peu de temps et je vous prie d'accepter l'exemplaire que je vous ai envoyée ici avec. Veuillez bien accepter les assurances de mon estime profonde et me croire

Monsieur

Votre très dévoué serviteur

A. Cayley

2 Stone Build. W. C

Londres 6eme Mai 1858

À Monsieur // Mons. Tardy // Ecole Royale de Marine // à Gênes

4) Dirichlet busta 33/1

[biglietto]

Prego il sig. Prof. Tardy di non venire domani mercoledì da me, dovendo uscire di buon mattino

G. Lejeune Dirichlet

5) Hirst busta 36/1

Milan July 2nd 1859

My dear Sir

I have just returned from an excursion to the camp thus fulfilling the object of my visit to Lombardy. I visited the fields of St. Martins and Solferino the day after the battle was fought and had full opportunities of learning the horrors of war. Yesterday evening I learnt from Prof. Brioschi that you had received a letter for me, and wished to know my personal address; consequently I write a few hurried lines to say that tomorrow I shall leave Milan and proceed to Turin where I intend to remain for a few days. I shall feel greatly obliged therefore if you will forward my letter to the poste restante at Turin. With kindest regards to Mrs Tardy and yourself and with my best wishes for the prosperous issue of the war in which you are all so interested. I remain dear Sir

Yours very sincerely

T. A. Hirst

6) Hirst busta 36/2

Turin July 6th 1859

My dear Sir

Before leaving Milan I wrote you a line requesting you to have the kindness to send the which you retain for me to Turin. As I have not received it I begin to fear that my letter may have miscarried. Should this letter reach you before forwarding the one in question will you have the kindness to send the same to Prof. Tyndall Royal Institution, London; on the other hand should you have

already sent the letter to Turin pray take no further trouble for before leaving this evening. I will leave orders to have all my letters sent after me.

With kind regards to Mrs. Tardy and yourself believe me to be

Yours sincerely

T.A. Hirst

7) Hirst busta 36/3

Dr Francis // Red Lion Court // Fleet Street // London E.C.

Oct 15th / 59

My dear Sir

I was exceedingly pleased to receive your letter ~~which I received~~ three weeks ago whilst travelling in the north of England. As soon as I returned to London I wrote to Prof. Boole and communicated your request to him. A few days ago I received his reply part of which I cannot do better than quote to you. He says "I heard twelve months ago or more through my friend Professor Donkin that Signor Professor Tardy was desirous of possessing my memoir on a general method in Analysis. Unfortunately I had but one copy left; however I sent through M. Molino of King William Street, Charing Cross a copy of the other memoir which you mention viz. the one on transcendent. It now appears that Prof. Tardy has not received this and I therefore avail myself of your kind offer to send him a copy which I enclose to you for the purpose by post ... of the Italian mathematicians I think highly and I always look with interest at Tortolini's Annali when I have the opportunity of seeing a new volume. You must I should think have much enjoyed your intercourse with the scientific men of Italy."

With respect to the last surmise of Prof. Boole he is perfectly right. I did enjoy much my short intercourse with your compatriots and I shall ever look back upon my Italian tour as one of the most pleasant of my life. I only hope that it will be in my power some day to make some return for the kindness I met with at every town of your beautiful land.

I have just commenced my work again after my long vacation. I am engaged on Derived curves of double curvature in continuation of the subject of the memoir in Tortolini which you will have seen. It would be a mere compliment otherwise I should gladly send you a separate copy of the memoir in Tortolini. I enclose however an abstract of the same (in English) which Cayley had published in the Quarterly Journal of Mathematics. It was merely the substance of a letter I wrote to him from Roma.

I follow with impatient interest the struggles of Italians for freedom and though I have great doubts about their ultimate success I sympathise entirely with their noble efforts. The recent massacre at Parma filled me with pain. It was the first wrong step which I trust will be properly checked by the majority of orderly and high minded Italians.

I thank Mrs Tardy for her kind wishes and more sincerely do I return them I trust that some day I shall have the pleasure of seeing you both in Great Britain. Meanwhile I hope to hear from you occasionally and to be kept informed of your mathematical activity.

With kindest regards to Mrs Tardy and yourself I remain dear Sir

Yours very sincerely

T. A. Hirst

P.S. Please remember me kindly to Brioschi when you write to or see him. I wrote to him a short time ago but I suppose he is too much occupied to reply and I can well excuse him. I should like to hear of you receive safely the parcel which I now send by post.

8) Hirst busta 36/4

[Carte postale]

M. le Prof. P. Tardy // Villa Rondinelli // San Domenico // Firenze // l'Italie

Splendid Hotel Nice [31; 3; 85]

Dear Prof. Tardy

I have just received your postcard. I am sorry I should not see you on passing through Genoa; but I have taken note of your address, which I shall not forget when I went visit Genoa. My permanent address in London is Atheneum Club, Pall Mall (S. W.) You will always hear of me there, whenever I am in Tour.

Believe me to be

Yours sincerely

T. Archer Hirst

9) Hirst busta 36/5

[biglietto da visita]

Mr. T. Archer Hirst // Atheneum Club // Royal Naval College // Greenwich

Sorry not to find you at home. I am merely passing through Genoa. I leave tomorrow morning.

10) Grunert Johann August⁵⁷⁸ busta n.30/1

Monsieur et très honoré confrère!

Vous avez eu la grande bonté de m'adresser un exemplaire de votre mémoire intéressant: "Sulle derivate di ordine superiore delle funzioni composte" que je ne connaissais pas encore par le « Giornale di Matematiche », parceque les cahiers de ce précieux recueil me sont parvenus actuellement seulement jusqu'au mois de Mai. Je vous prie par conséquent d'accepter mes plus belles grâces pour ce présent, que je dois à votre amitié. La formule, par la-quelle vous avez amplifié la formule de Monsieur Hoppe à Berlin, qui est un de mes meilleurs disciples, mais malheureusement peu propre à l'instruction des jeunes gens, pour les fonctions de la forme $f(u, v)$. u et v étant fonctions de x , est sans doute très intéressante, et importante pour la science. Je me

⁵⁷⁸ Johann August Grunert (1797-1872), matematico tedesco, professore all'Università di Greifswald e editore dal 1841 della rivista scientifica *Archiv für Mathematik und Physik*, pubblicata fino al 1920.

prendrai la liberté, de faire de votre mémoire une courte analyse dans mon « Archiv », que vous connaissez certainement, et je vous adresserai un exemplaire de cette analyse.

Monsieur Cremona de Bologna, qui m'a honoré à plusieurs reprises de ses lettres, séjourna pendant les derniers mois à Sanpierdarena (presso Genova), et vous avez eu sans doute souvent le plaisir de le voir.

Agréez, Monsieur, l'assurance de la plus haute considération, avec la-quelle j'ai l'honneur d'être votre

Très humble et très obéissant serviteur

Grunert

Greifswald // 9 Novembre 1864

11) Grunert busta n.30/2

Greifswald, 13 Aout 1863

Monsieur et très honoré confrère !

Vous avez eu la bonté de m'adresser trois mémoires tres intéressants :

« Sui differenziali a indice qualunque ; Sopra alcuni punti della teoria del moto dei liquidi ; Sulle Quadrature » ;

Et je ne tarde pas de vous dire mes remerciements les plus sincères et mes plus grâces pour ce précieux présent. Le premier de ces trois mémoires m'était déjà connu par les « Annali di Matematiche » de Monsieur Tortolini, et principalement m'a intéressé actuellement le troisième sur les Quadratures, spécialement vos démonstrations ingénieuses des formules de correction de Monsieur le général Menabrea qui m'étaient jusqu'à ce moment totalement inconnu. Je prendrai la liberté de donner le plus tôt possible une analyse de cet importante mémoire dans mon « Archiv ». j'ai publié moi-même aussi une dissertation sur les quadratures, spécialement sur les formules de Cotes et Gauss, dans le XIVème tome du dit journal, et un des buts principaux de ce mémoire était aussi la démonstration générale des formules de connexion (?) de Stirling respectivement les

formules de Cotes, qui ne sont pas très connues, mais à mon avis importantes principalement pour l'usage dans la pratique, la construction des vaisseaux, etc.

Agréez l'assurance de la plus haute considération, avec la-quelle j'ai l'honneur d'être votre très dévoué ami

A. Grunert

12) Klein busta n.32/1

München 30 April 1878

Hochgeehrter Herr Professor!

Nun ich wieder seit ein paar Tagen zurück bin, will ich nicht länger zögern, Ihnen die versprochene Photographie zu schicken und zugleich Ihnen und Ihrer Frau Gemahlin meiner Frau und meine aller besten Dank auszusprechen. Unsere Reise ist nach sehr schön verlaufen, aber Genua bezeichnet für unsere Empfindung der Höhepunkt, weil wir die schönste Natur bei schönstem Wetter hatten. In Spezia habe ich die grosse Kanone gesehen und später nach oft im Verkehr mit Reisegefährten die Reuntaiss (?) der Marine verwrettet (?), welche ich Lieutenant Grillo verdanke, und die dann von Vecchi, der mich ein Hotel abhalte, noch vervollständigt worden ist.

Also nachmals meiner Frau und meinen herzlichen Dank! Ich sitze jetzt wieder in den elliptischen Funktionen und muss über den Anfang meiner Sommervorlesungen nachdenken.

Ergebenst Ihr

F. Klein

Adr. Gabelsberger Str 16/I

13) Pelz busta 39/1

Graz 12 Mai 1883

Hochverehrter Herr !

Wollen Sie gütigst entschuldigen, dass ich mir die Freiheit nehme, mit einer ergebenen Bitte zu belästigen, durch deren Erfüllung Sie mir einen schönen Dienst erweisen und mich zu besonderem Danke verpflichten würden.

Ich bin bemüht gewesen Ihre Photographie im Wege des Buchhandels zu erlangen. Leider würden meine Bemühungen mit keinem Erfolg gekrönt, so dass ich mich genötigt sehe, Sie direct um Ihre Photographie zu bitten, falls ich überhaupt in die Lage kommen will, einen hervorragenden Mathematiker, dessen Name sich des vorzuglichten Welt erfreut, auch im Bilde kennen zu lernen.

In der Hoffnung keine Fehlbitte genagt zu haben, verbleibe ich mit dem Ausdruck grösster Hochachtung Ihr ergebener

C. Pelz

Prof. der technischen Hochschule in Graz

14) Pelz busta 39/2

[biglietto da visita]

Carl Pelz // Professor an der k. k. technischen // Hochschule in Graz

Graz 22/5 83

Hochverehrter Herr College!

Meiner besten Dank für Ihren werthen Brief und Ihre Photographie, für welche ich bin so inniger danke, als er schon seit langem mein Wunsch war, dieselbe zu bestehen. Beiliegend bin ich so frei, meine Photogr. mit der ergebenen Bitte zu übersenden, Sie möchten dieselbe als Zeichen meiner Hochachtung gütigst annehmen. Mit dem Ausdruck besonderer Werthschätzung (?) Ihr Ergebener

15) Peters Cristian E.F.⁵⁷⁹

Busta n.19/1

Catania 1844 Giugno 7

⁵⁷⁹ (1813-1890), astronomo tedesco.

Caro Don Placido

Il professore Lejeune-Dirichlet da Berlino sta per recarsi in Messina ; da voi sono troppo ben conosciuti i nomi dei corifei della nostra scienza, perché abbia bisogno di raccomandazione. Certo non meno, credo, a voi farà piacere l'accompagnarlo in alcuni punti pittoreschi dei contorni di Messina, p.e. al telegrafo, quanto a me ha fatto il ricordarmi quelle ore in Berlino, quando egli esplicava delle cose sublimi. Ho goduto nel mese passato due volte della compagnia del vostro padre, che mi disse, che andrete in Milano. Salutatemelo mille volte, ed abbiate caro

Vostro amico

Peters

Al Signore // Signor Professore Tardy // Messina // (per ricapito del // Sig, Prof. Dirichlet)

16) Busta n.19/2

Napoli, specola di Capodimonte, 1846 Giu 11

Caro Don Placido,

aprofitto di questa occasione del tragitto di un mio fratello, che si stabilirà probabilmente in Messina, di svegliarmi nella vostra memoria; siccome sin da lungo tempo, né anche per via dell'amico Madden, non ho avuto le vostre nuove. Vi raccomando il mio fratellino, ch'è ancora inesperto della lingua. Il direttore Capocci vi manda un "Annuario" pregandovi di volerlo raccomandare colà, affinché si vendano alcuni esemplari. Lo stampatore si lagna, che non possa riuscire nelle spese; e sebbene noi non abbiamo avuto un grano per le nostre fatiche, in quest'anno, almeno vorremmo, che si potesse continuare. Spero che la maggior parte delle tavole troverete fatte con un poco maggior cura e critica che nell'Annuaire de Paris; ma soltanto cogli anni si può perfezionarli. Vi prego quindi di avvisarmi, se una decina di copie in Messina fossero da vendersi; il prezzo fisso di 6 carlini(?) è certamente modico.

Salutatemi bene il vostro padre, e pensate talvolta al vostro aff.mo

Peters

Al Signor Professore D. Placido Tardy // Messina

17) Busta n.19/3

Messina 1848. Giugno 12

Caro amico

Portava la speranza di vedervi fra giorni in questa bella Messina, come mi disse il vostro ottimo padre circa una settimana fa. A questi poi non ho potuto rivedere, perché è andato ad abitare in campagna; ma ieri mi mostrava un messaggio, che mi rapportava i vostri gentili saluti, insieme con un vostro consiglio di recarmi personalmente in Palermo. Avrei desiderato moltissimo di vedervi, anche per consigliarmi con voi intorno le cose mie, ma sono contentissimo e me ne congratulo insieme con tutti i patrioti della Sicilia, che in Palermo vi conoscono, di quanto giovamento i vostri talenti, le vostre cognizioni e il chiaro vostro modo di vedere, possono essere presso il ministero stesso. Vi ringrazio moltissimo del impegno che vi avete dato per me presso il ministro della pubblica istruzione, e ciò mi è certamente sempre giovevole. Intanto non posso per ora pensare affatto all'Astronomia, come forse voi avete creduto con gli amici di Catania, che m'invitano pressantemente di venire. Mi è impossibile per ora di pensare ad altro che a battermi; vi assicuro, mi bolle il sangue, non ho quiete che appena un poco per lo studio di libri militari. Desiderava di arruolarmi fra i volontari, che sono partiti stanotte per le Calabrie; ma gli amici e il mio fratello, me ne distolsero, e mi persuasero di dover aspettare prima una risposta da Palermo. Cioè arrivato qui mi sono offerto a questo Commissario del potere esecutivo Piraimo (?) di prender servizio nell'armata sicula, e questi come Orsino hanno fatto la proposta al ministro di Guerra. La mia domanda per naturalizzazione, ch'è un punto difficile, e forse da decidersi dal parlamento, ho fondato sull'esser stato sin dal 1838 quasi senza interruzione in Sicilia; anche il mio impiego nell'Ufficio topografico di Napoli stava in stretta relazione con la Sicilia, di cui la triangolazione appunto si doveva eseguire. Non vengo in Palermo per diverse ragioni: i rapporti di Piraimo ad Orsino sono tanto favorevoli che non potessi aggiungermi nulla; altre lettere di raccomandazione mi

sono arrivate da Catania; per nave non è occasione da Messina in Palermo, e il viaggio per terra è troppo seccante; finalmente, qui è il luogo dove s'ha la guerra, dove studio adesso praticamente, e donde non vorrei esser lontano quando suona all'arme, come in ogni istante possiamo aspettarcelo. Solamente per ottenere quanto presto possibile la naturalizzazione sarebbe forse utile la mia presenza in Palermo; ma per le ragioni suddette mi trattengo per adesso qui, sino a che non vedrò la necessità di partirvi. So anche che voi, se vi fermate ancora nella capitale, fate tutto il possibile per aiutarmi nei miei disegni; attesa la nostra amicizia sono persuaso che non ho bisogno farvene una preghiera formale.

Col Dr. Raimondo abbiamo cialtrato spesso di voi. Inoltre ho fatto qui molte nuove conoscenze. Il progetto della riforma della costituzione del 12 generalmente non ha piaciuto, e mi pare anche che questo progetto si abbia assai da riformare. Mi piace di aver qui in Messina molti che sono per forma repubblicana; e non saprei davvero se il parlamento possa aver il diritto di decidere sulla forma del governo, o se questa decisione debba farsi più tosto da tutta la popolazione, come hanno fatto in Modena e Lombardia. Dal resto d'Italia le notizie vengono qui sempre molto tardi, perché siamo quasi in istato di blocco per i vapori napoletani, che incrociano sempre tra il Faro e Reggio. Ma quanto tempo si manterrà ancora il tiranno, lo vedremo! Viva la Sicilia!

Addio, caro amico, mi piacerebbe molto talvolta qualche lettera vostra

Vostro aff.mo

Cristiano E. F. Peters

Al Chiar.mo Signore // Signor Professore D. Placido Tardy // Palermo

18) Busta n.19/3

Hensburg, 1854 Luglio 24

Mio caro amico,

Dalla bocca del mio fratello ebbi le vostre nuove, e non so dirvi quanto piacere mi ha fatto il sentire, che la rimembranza di me presso di voi è sempre viva ancora. Voi potete esser sicuro, che presso

me non è altrimenti; l'idea della bella e infelice isola mi seguirà fin nella tomba. E questo di bene io godo almeno della vita, che fra tanto peregrinar e fra tanto variate circostanze gli anni non han potuto distruggere l'immaginazione della memoria delle menome cose successe. E così tutta la serie degli anni, dal primo entrare fino all'ultimo sortir dalla Sicilia, mia stanno chiari avanti, mi ricordo con vivacità gli scherzi e i dolori tutti. Per esempio, quando correva dietro il vostro avversario professore col frustino, e poi quando il giorno prima dell'eccidio di Messina le barricate si costruivano, etc. Non posso negare, che gli ultimi 4-5 anni gravi, oscuri, serii nella loro fisionomia, hanno gravato e reso un po' più serio, un po' meno ardito anche il mio spirito. Dobbiamo sentire anche noi, caro amico, che gli anni vengono! Voi intanto dall'alato Dio siete stato condotto, come mi raccontava il mio fratello, nel porto imeneo, e per questo vi porto le mie calde congratulazioni. Credo anche, che la vostra attuale posizione vi rechi quel piacere scientifico, che la Sicilia mentre serva era incapace di darvi. So bene che la stessa Genova non potrà darvi quanto meritate; ma almeno godrete lì in pace della bella vita e dei vostri studi. In sul principio di questo anno dimorava un mese in Londra, ed ebbi il piacere di far la conoscenza del vostro maestro ed amico Libri. Potete figurarvi, che molto parlammo di voi con quell'ingegnoso, interessante e troppo calunniato uomo. Io mi preparo per una nuova posizione negli Stati Uniti d'America, poiché tutta l'Europa è marcia, e dopo una dimora di più di quattro anni nella Turchia, sento il bisogno assoluto di entrare in una attiva occupazione scientifica, che mi si offre in quel paese di tutto nuovo slancio. Nei prossimi giorni parto per Berlino, dove dimorerò forse un mese e mezzo. Verso la fine dell'anno poi traverserò l'oceano. Che cosa diverrà dell'Europa e specialmente della bella Italia, che cosa sortirà dall'attuale crisi, non lo capisco ancora. Mia in ogni modo mi pare, che almeno alcuni anni passeranno prima che uno stato in certo modo libero e onorevole ne nasca.

Salutatemi tutti gli amici antichi, che si trovano colà; il mio pensiero è sempre con essi, benché non mi sia concesso, come sperava, di sostenere con essi guai e pericoli. Salutatemi i vostri stimatissimi parenti, ossequiate di me benché non conosciuto la vostra moglie, e abbiate caro che vi stimo di cuore.

Vostro aff.mo amico e fratello

CH Peters

P.S. se mi volete fare una volta il gran piacere di scrivermi, riceverò sempre le lettere indirizzandole: H. P. in Hensburg, Danimarca, oppure pel prossimo tempo aggiungendo al mio nome l'indirizzo d'un mio fratello: "presso il Signor Professore Peters, all'Università di Berlino (Banhof N. 2) Addio! Addio!

19) Busta n.19/5

Napoli 1864, Gen. 11

Mio caro amico,

egli è quasi impossibile per l'uomo di antivedere il suo destino! Una vecchia zingara, che un giorno incontrai in solitaria via sulle falde dell'Etna, mi pronosticò dalla mano, che io sono destinato a morire in questo paese. La prudenza dunque avrebbe voluto, ch'io non vi fossi rimasto. Ma siccome era scappato illeso dalle palle del 1848-49, non potei resistere all'immenso desio, quanto prima mi era permesso, di rivedere ancora una volta queste contrade, dove i migliori anni della vita, dall'età di 23 a 35, ho speso, anni nei quali il cuore è particolarmente suscettibile delle impressioni di tutto ciò che è bello e buono. E chi può resistere, chi ha respirato una volta quest'aura, chi ha ammirato il cielo azzurro, chi ha percorso le valli deliziose, chi ha sognato cogli occhi aperti sui monti i sogni più felici, i più celesti? Mio caro Placido, quando, incirca un mese fa, io rientrai dopo 14 anni di assenza nell'Italia, sulla punta dello Splugen, mi prese un contento inesprimibile; quando, poi, alcuni giorni dopo, mi andava girando fuori la città di Genova, ritoccando la vegetazione calda, quando lì io trovai uno dei miei amici italiani, quando noi lì in casa vostra parlavamo ricordandoci, benché più avanzati in età, però con mente giovanile, dei tempi antichi, io credo che digià allora il sole m'instillò uno di quei raggi, che non si possono più dileguare, una volta che sono frammischiati nel sangue. Più e più di questi raggi magici il più caldo sole di Napoli m'infonde, di giorno in giorno cresce il desiderio di riabbracciare e per sempre questo paese, di giorno in giorno

svanisce più davanti agli occhi il luogo, dove negli ultimi nove anni m'era creato casa e campo di lavoro. Ciò che io stesso non osavo di confessarmi, vengono degli amici di suggerire (il maggior numero di essi, io sono persuaso, soltanto per una certa gentilezza, altri anche per adulazione), cioè di non più ritornare in America, ma di fermarmi qui in Italia di nuovo. Il provato amico Giuseppe del Re è uno di quegli, che sinceramente me l'hanno proposto, e quanto bene ha toccato l'accordo medesimo del più interno del mio cuore. Ma come farlo? Una posizione conveniente nella scienza, cui mi sono dedicato, non trovandosi, mi venne già l'idea, nella prossima lotta di andare anch'io a Roma, a Venezia, e così se la vita mi sarebbe risparmiata, di conquistarmi una specola in Roma. Ecco, a questo punto vi entra il fato coi suoi incomprensibili fili! Crudelmente esso mi rapisce uno dei più buoni amici ch'io ebbi mai nel mondo! Capocci morì, come voi avrete già saputo, al 6 di questo mese. L'intimità che ci legava prima, e adesso di nuovo al mio ritorno, mi ha abbattuto assai, ma chi può contro il potere sovrumano della morte! Il posto di direttore della specola di Capodimonte adesso è divenuto vacante, io cercherò di averlo. Ma ci vuole l'aiuto degli amici per riuscire, ed io vi imploro di prestarmi tutto il vostro. Dallo stato di mente in cui mi trovo, come vi ho scritto, voi vi accorgete, ch'è questione vitale per me. Pochissimi sono i posti del genere che a me, alle mie forze, convengono. Come io ho inteso accidentalmente, de Gasparis che è adesso astronomo in seconda, ha già scritto al ministro dell'istruzione pubblica il giorno dopo la morte di Capocci, e sembra di supporre che gli spetti il posto per diritto di successione. Egli come Senatore e come scopritore di pianeti gode già d'una grande reputazione popolare in questo paese. Il sig. del Re ha scritto in mio favore al segretario Rosei (?), affinché la cosa non si decidesse prima che esso (del Re) che parte dopodomani, arrivi in Torino. Di voi io chiederei specialmente, che dilucidereste il ministro sotto il punto di vista scientifico. A me adesso non sta bene di dire molte cose, che un amico può dire, e la vostra autorità avrebbe presso il sig. Amari, che voi conoscete come suppongo personalmente, un grande peso. Se l'osservatorio di Capodimonte deve rientrare veramente in vita (dopo la morte di Brioschi non ha che vegetato), esso dovrà passare nelle mie mani, che ho mostrato l'abilità nell'elevare l'osservatorio di Hamilton College negli Stati Uniti al livello dei primi

osservatori esistenti. I giornali astronomici della Germania, dell'Inghilterra, dell'America mostrano la mia attività, etc. etc.

Non so se conviene dire che il de G. non sta al livello delle scienze, almeno come sono trattate dai veri astronomi, o cosa simile. Voi sapete pur troppo bene, da propria esperienza, come è difficile di far comprendere al pubblico la distinzione fra vera scienza, e tale che dà una certa popolarità grande. E vi è sempre un po' di rischio di parlare contro uomini di reputazione popolare, si suppone sempre che uno voglia sottrarre dal vero merito. Scrivete vi prego senza perdita di tempo all'Amari, ed anche ad altre persone influenti; interessate anche Beltrami, Tamajo ed altri, che essi parlino col ministro. Io scrivo domani pure al Cav. Quintino Sella. Addio, mio caro Tardy! Se non mi riesce questo affare, l'orrore di tornare là dove per 7 mesi all'anno le nevi ci seppelliscono mista davanti, e pochi io lo sento pur troppo, allora saranno gli anni che mi rimangono. Fate gradire i miei complimenti alla vostra amabilissima signora, e accettate qui acchiusa un facsimile della mia brutta faccia. Tra due giorni parto per la Sicilia, e mi trattengo forse un mese in Catania; lì forse potrò aver la fortuna di una lettera vostra.

Vostro aff.mo

C. H. F. Peters

20) Busta n. 19/6

Napoli 1864 gennaio 19

Mio caro ed egregio amico,

Non sono partito ancora per la Sicilia, come vi scrissi la mia intenzione nella settimana scorsa; ma partirò dimani, e spero moltissimo di trovare una lettera vostra incoraggiante in Catania. Mi fermo probabilmente un giorno solo in Messina. Mi trovo in uno stato eccitatissimo indescrivibile, quanto mai prima l'ho sentito. Forse è così, perché per tanto tempo sono stato senza la vista di questo delizioso cielo azzurro. Che non siano dei vani sogni! Che non siano castelli in aria! Voglio andare

e cercare un po' di quiete in Catania, lavorando alle perturbazioni dei tre pianeti, che ho scelto come parte mia in questo campo degli studi.

Il cav. Quintino Sella avrà portato le mie istanze per la direzione della specola di Napoli al ministro della pubblica istruzione. Gli ho mandato due documenti: il primo, segnato da Ruggiero Settimo, provando la mia naturalizzazione per atto del Parlamento Siciliano. Quest'atto dovrebbe aver forza ancora, mi pare, tanto più che l'attuale ministro allora sedea in quel parlamento. Il secondo documento è un elenco dei miei lavori scientifici, composto qui quanto bene io potevo, parte da memoria, parte dei periodici magazzini che qui si trovano. Mi dispiace che l'amico Giuseppe del Re ha dovuto differire la sua andata in Torino; egli ha scritto intanto, ed io son sicuro che anche voi avete diggià interessato qualcheduno in mio pro in Torino, come forse Bertolami, ch'io vidi in casa vostra. Non so precisamente chi adesso si trova in Torino, chi conoscendo la mia vita politica in Italia vorrebbe farsi caldo propugnatore per il mio affare. Intanto io voglio attendere pazientemente in Catania il mio giudizio, o di vita o di condanna! Ch'io vada in Torino io stesso, non sarà di grande utilità, come anche è di parere l'ottimo del Re.

Gradite i miei distinti complimenti alla vostra amabilissima signora, e credetemi come ab antico

Vostro aff.mo

CHF Peters

Signor Prof. Cav. Placido Tardy // Genova

21) Busta n.19/7

Catania, 1864 Feb.4

Mio caro amico,

Oggi ricevo la vostra seconda lettera, del 23 Gen., e rispondo subito, benché in uno stato eccitato d'animo. Nello stesso tempo mi giunge pure una lettera del sig. Sella, la quale mi viene più chiara della vostra più esplicita. Il ministro vorrà preferire de Gasparis per la specola di Napoli; ma io debbo dirvi francamente, se succede così che a me preferirà uno che io credo sta a me nella

proporzione come 1:10, tanto rapporto a scienza quanto a benemerito politico pel paese, io lascio addolorato ed in disgusto l'Italia, considerandolo un breve sogno felice in cui mi era lusingato. È il posto in Napoli ch'io bramo, e non quello in Torino, in Napoli solo io troverei un cielo adatto all'ideale astronomico; Torino è troppo nelle nebbie, se pure vorrebbero costruirvi un osservatorio, che quella torre vecchia sul castello oggidì non merita più quel nome. Non voglio negare che il soggiorno in Torino abbia molti vantaggi in riguardo a civilizzazione, ed specialmente quando con voi ci trovassimo insieme sarebbe in molti riguardi assai piacevole. Ma come ho detto il mezzogiorno dell'Italia si avvicina più all'ideale; Sicilia preferirei a Napoli, ma Napoli al rimanente. E siccome lì adesso il posto è vacante, io lo ambisco con ardore. Mi pare che de Gasperis, che è Senatore, potrebbe meglio soddisfare alle sue doppie funzioni, andando al posto in Torino. Non mi dispiace, che si siano chieste delle informazioni ad astronomi esteri; e se queste sono pure sul conto di de G., potrebbe avvenire, che la grande fama di lui ne soffrirebbe qualche danno. Però, se nel capo del Ministro la cosa è già stabilita, a me può essere indifferente che fama abbia presso il pubblico del paese. Al mio parere non ci sono che due astronomi in Italia adesso: Santini in Padova e Secchi in Roma, tutti e due dunque ancora fuori del regno attuale. Il giovane Schiaparelli in Milano forse potrà divenire qualche cosa, e Donati ha dato alcuni buoni segni di talento, benché non di molta industria quanto io ne sappia. Certo si è, che lasciando il de Gasperis come direttore a Napoli, la specola lì resterà sempre come prima, una semplice apparenza senza utilità per la scienza. La scoperta di otto pianeti è lodevole, benché con buone carte ed il bel cielo non richieda molto sapere; il de G. non ha lavorato alla teoria di nessun pianeta. In riguardo alle sue antecedenze politiche, basta citare il nome dato al primo, "Ignea borbonica", per cui s'ebbe 30 ducati mensili, e l'altro "Eunomia ferdinanda", per cui s'ebbe 10 ducati in più. Questi 40 ducati li passa ancora oggidì il governo italiano. Ma lasciamolo stare!

Ho fatto scrivere al ministro di qui da alcuni ottimi amici, e ne' prossimi giorni sarà informato pure, che niun altro posto di Napoli vien desiderato da me. Se me ne crede degno, va bene; altrimenti gli ringrazio per la buona disposizione.

Venerdì prossimo io mi parto stesso per Napoli, e poi per Torino in compagnia di Giuseppe del Re. Vi vedrò dunque probabilmente la settimana che viene per un'oretta, e parleremo più. Scusate il mio stile disordinato, perché il cervello mi pare in febbre. Anche senza dirvelo in parole, voi sapete che mi sento assai grato verso di voi per l'interesse, con cui agevolate il desiderio d'un vecchio amico in tante maniere. Ho mostrato al prof. Madden le parole concernenti lui nella vostra lettera precedente, e mi disse che vi scriverà fra breve. Addio dunque per oggi, mio caro Placido, con mille complimenti per la vostra stimatissima signora, sono sempre

Vostro aff.mo

CHF Peters

P.S. Quanto sopra ho scritto, è la prima impressione, la quale quasi sempre ho trovato giusta dopo riflessione più calma. Siccome ci vedremo tra breve, vi informerò dei miei passi futuri. Di nuovo vostro aff.mo

22) Schläfli Ludwig⁵⁸⁰

Busta n.31/3

Hochgeehrter Herr College!

Empfangen Sie meinen Herzlichen Dank für die Zusendung Ihrer werthvollen Abhandlung.

Bewahren Sie mich in gutem Andenken.

Ich wünsche Ihnen Gesundheit und Arbeitskraft zum neuen Jahre.

Ihr ergebener

L. Schläfli

Bern 30 Dec 84.

[Sul retro, di altra mano, a matita:

Al Signor Prof. Tardy

⁵⁸⁰ Ludwig Schläfli (1814-1895), matematico svizzero.

Schläfli di Berna è venuto a Samaden a visitarLa e riverrà stasera, s'Ella permette. Alloggerò al albergo Krone]

23) Busta n.31/4

[Cartolina postale]

Signore Professore P. Tardy // Genova

Hochgeehrter Herr College

Empfangen Sie meinen Herzlichen Dank für Ihre mir gütig zugesandte interessante Bemerkung über eine Differentialgleichung zweiter Ordnung.

Mit Herzliche Grüss

Ihr ergebener

L. Schläfli

Bern 5 Jan. 85

24) Spottiswoode William⁵⁸¹ busta 26/1

Hotel Feder

15 Oct 1865

Mons

J'ai l'honneur de vous envoyer une lettre que j'ai porte de Mon. Le Professeur Sylvester; et je suis bien fâché d'être si pressé de me rendre à Londres que je n'ai pas le temps de passer chez vous pour le plaisir de faire votre connaissance. Je me profitais de l'occasion de vous offrir un exemplaire de deux mémoires (dont Mon. Harley m'a chargé) l'un par lui-même, l'autre par le Dr. Boole.

J'espère que la prochaine fois que je viendrai en Italie vous me permettrez de me présenter chez vous ; et en même temps quand vous vous trouverez en Angleterre, je vous prie de ne pas quitter Londres sans avoir eu la bonté de me chercher à 50 Grosvenor Place

⁵⁸¹ William Spottiswoode (1825-1883), matematico e fisico, presidente della Royal Society dal 1878.

Agréez Mons

William Spottiswoode

25) Sylvester (busta n.27/1)

K Woolwich Common

14th April 1858

Dear Madam,

I do myself the honour to forward to you by boat post a copy, the sole remaining one in my possession of the Memoir you have demand to obtain for Signor Tardy. As I possess however the volume of the Transactions containing the Memoir, I can post with this separate copy without inconvenience and am pleased to be able to comply with the flattering request. Your distinguished friend obey to ... Madam

Your faithful servant

J.J. Sylvester

Mrs. Mary Anna Hammond⁵⁸² // Connington Castle

26) Sylvester (busta 27/2)

13 luglio 1858

Madam,

If not taking a liberty in making the request, I should feel greatly obliged if through your correspondents in Italy, you had the means (and worth at your convenience embrace them) of consign (?) a communication to be addressed to my friend prof. Trudi of Naples to ascertain the state of a considerable number of presentation works on various parts of Mathematics which I left under his care on Jan 1857 and which he kindly undertook to forward to me through some of the Officers Mr. Novi taking a professor at the College of Marine at Naples.

⁵⁸² James Hammond fu coautore di una memoria con Sylvester nel 1888.

I have written to him on the subject but without obtaining a reply which makes me apprehensive that he may have left Naples or that he is timorous of compromising himself with the Police by entering into correspondence with an Englishman.

Mr Caley and myself were to have been made members of the Acad Borbonica, when I was at Naples some forms only were ... our admission and the diplomas were to have followed me to England. No step has then been taken in the matter.

I conjecture from ... in the past of the Acad. which is under the King's Patronage (whose concurrence must be given) ... were disposed toward Englishmen

I (and ...Mr Cayley) can well afford to submit

instance of the extreme caution which the Police system of the Country imposes upon the inhabitants of Naples, in ... of the insignificant character.

I have to thank prof. Tardy for some memoirs by himself which he has lately had the goodness to send me.

many years ago in the London and Cambridge Philosophical Magazine, and ... the basis

I have ... to facilitate the process of cubic measurement analogous to the method of ... squares for ... multiplication the many analogies for number

I have the honour

Madam

Your

J. J. Sylvester

27) Cass. Loria busta 27/4

29th October 1858

Dear sir

I feel greatly indebted to you for your kindness in communicating my wishes to Prof. Trudi concerning the books left in his charge.

I should be glad to have them in the manner you suggest, through the medium of the English Consul and to pay all charges for the transmission of them to me in England. The letter he refers to has not been received by me.

I have send a ... to Mr. Hammond for your use

28) busta n.27/3

Woolwich Common

16th Nov 1858

Dear Madam,

In a letter which I recently addressed to Prof. Tardy I mentioned that I would shortly hereafter have the honour to transmit to him through your agency a paper to be extracted from the Phylosophical Magazine giving an account of a remarkable algebraical discovery (or one which ...) I had recently had the ... May I then request the favour of your kind .. to forward to prof. Tardy 4 copies of this paper (one for himself, the others for the use of any algebraically ...be acceptable) which ...

My theorem is proved with such extraordinary facility that it is a wonder it could have escaped the obstervation of a ... Euler's ...which it has fallen to my good fortune ...

I have the honour to be

Dear Madam

Very truly yours

J.J. Sylvester

Ms. Hammond

Connington Castle

P.S. perhabs you will not refuse the trouble of ... from me to prof. Tardy that my mention from ...Cayley ...

29) busta 27/5

Athenaeum Club

13th Sept 1865

Dear Professor Tardi

Allow me to present to you my friend Mr. Spottiswoode one of our most distinguished English mathematician who is desirous to make your acquaintance.

He will be travelling for a few weeks in Italy and I shall be glad if you can do any thing to render his visit to your country ... agreeable. I am sure you will derive pleasure from his society and that of his wife who accompanies him on his tour. Requesting you will present the homage of my respect to Mad.^e Tardi.

I remain my dear Sir

Yours ...

J.J. Sylvester

30) busta 27/6

21th Jan 1866

Dear Prof. Tardy,

I had fully hoped to have done myself the pleasure of calling upon you again before leaving this neighborhood but as I am leaving sooner than I intended regret that I have been unable to do so.

I take the diligence this evening on my return homewards by Mentone Nice and Paris. You have I hope duly received the Volume which you were so kind to lend me. Begging you to present my best compliments to the Signora and my sincere wishes for her speedy and complete recovery from the affection of her eyes under which she was suffering, I remain

My dear Sir

Yours very truly

J. J. Sylvester

Lettere di studiosi stranieri a Brioschi

Borchardt	14 maggio 1878	Klein	8 gennaio 1876
Cayley	3 giugno 1887		30 ottobre 1876
Christoffel	2 settembre 1887		11 novembre 1876
	17 settembre 1887		13 novembre 1876
Eggenberger	11 dicembre 1894		15 novembre 1876
	3 maggio 1895		22 gennaio 1877
	6 giugno 1895		6 febbraio 1877
Graf	28 luglio 1893		20 febbraio 1877
	26 ottobre 1895		26 febbraio 1877
Habich	13 novembre 1876		16 dicembre 1877
	27 novembre 1876		26 febbraio 1878
Hermite	23 agosto 1882		8 marzo 1878
	29 dicembre 1889		30 marzo 1878
	7 maggio 1891		5 maggio 1878
	24 novembre 1892		2 novembre 1878
	7 dicembre 1892		30 dicembre 1878
	9 settembre 1893		17 febbraio 1884
	29 dicembre 1895	Krause	6 dicembre 1886
	18 febbraio 1896		17 febbraio 1887
	17 agosto 1897		20 settembre 1891
Jordan	3 gennaio 1890	Kronecker	15 maggio 1878
	24 ottobre 1895		23 luglio 1880
Kirkland	12 gennaio 1864		26 luglio 1880
Kirsch	3 febbraio 1897		8 marzo 1885

Kummel Ernst s.d.	(7 giugno 82)
Laussedat Aimé 16 febbraio 1888	Mittag-Leffler 8 luglio 95
Léauté Henry 17 maggio 1890	Moëttsen 25 novembre 1894
Maillet 27 aprile 1895	31 dicembre 1895
24 maggio 1895	Momsenn 1891
17 aprile 1897	Rouelle Henry 1 maggio 1867
Malmsten 1 maggio 1877	Schoute 12 ottobre 1893
Martins 20 gennaio 1890	Scott Henry 19 giugno 1871
Maschke 30 dicembre 1888	Wiltheifs 21 marzo 1890
Meyer 10 maggio 1891	Zeuner 21 giugno 1890

Bibliografia

Abel Niels Henrik

[1829] *Mémoire sur une classe particulière d'équations résolubles algébriquement*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», 4, p.131-156 (in *Œuvres*, I, p.478-507)

[1839] *Œuvres complètes de N.H.Abel, mathématicien, avec des notes et développements, rédigées par ordre du roi par B. Holmboe*, Christiania, 2 vol.

Aronhold Siegfried

[1849] *Zur Theorie der homogenen Functionen dritten Grades von drei Variablen*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», 39, pp. 140-159

[1856] *Bemerkungen über die Auflösung der biquadratischen Gleichungen*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», 52, pp. 95-96;

[1858] *Theorie der Homogen Functionen dritten Grades von drei Veränderlichen*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», 55, pp. 97-191

[1863] *Über eine fundamentale Begründung der Invariantentheorie*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», 62

Baltzer Richard

[1857] *Theorie und Anwendung der Determinanten*, Leipzig, S. Hirzel

Battaglini Giuseppe

[1857a] *Sulla dipendenza scambievolmente delle figure*, in *Rendic. d. Acc. d. scienze fisiche e matem. di Napoli*, II, 5, p. 75

[1857b] *Sulla partizione de' numeri*, *Memorie della Reale Accademia delle Scienze*, 2, pp. 353-363

Bellavitis Giusto

[1846] *Soluzione numerica delle equazioni*, «*Memorie del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti*», 3

[1856-57] *Calcolo dei quaternioni dell'Hamilton e sue relazioni col metodo delle equipollenze*, in *Atti dell'Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, s. 3, III, pp. 334-342

[1857] *Sposizione elementare della teoria dei determinanti*, Venezia, Antonelli

Bertrand Joseph Louis François

[1852] *Mémoire sur les intégrales communes à plusieurs problèmes de Mécanique*, *Journal des Mathématiques pures et appliquées*, t. XVII, pp. 121-174

[1856] *Note sur les intégrales communes à plusieurs problèmes de mécanique, et sur la théorie des courbes à double courbure*, *Comptes Rendus*, 43, pp. 829-832

[1858] *Note sur une formule d'Abel*, *Annali*, pp. 156-157

[1864–65] *Traité de calcul différentiel et de calcul intégral*, 2 vols., Paris, Gauthier-Villars,

Betti Enrico

[1903] *Opere matematiche di Enrico Betti*, a cura dell'Accademia de' Lincei, t.I, Milano, Hoepli

[1913] *Opere matematiche di Enrico Betti*, a cura dell'Accademia de' Lincei, t.II, Milano, Hoepli

[1850] *Sopra la determinazione analitica dell'efflusso dei liquidi per una piccolissima apertura*, «*Annali di Scienze Matematiche e Fisiche*», t.I, p.425-443, (“Opere, t.I, p.3-16)

[1851a] *Sopra la risolubilità per radicali delle equazioni algebriche irriducibili di grado primo*, «*Annali di Scienze Matematiche e Fisiche*», t.II, p.5-19, (in Opere, t.I, p.17-27)

[1851b] *Un teorema sulle risolventi delle equazioni risolubili per radicali*, «*Annali di Scienze Matematiche e Fisiche*», t.II, p.102-103, in Opere, t.I, p.28-29

- [1851c] *Estratto di una lettera al prof. B.Tortolini*, «Annali di Scienze Matematiche e Fisiche», t.II, p.102-103, in Opere, t.I, p.30
- [1852] *Sulla risoluzione delle equazioni algebriche*, «Annali di Scienze Matematiche e Fisiche», t.III, p.49-115, (in Opere, t.I, p.31-80)
- [1853] *Sopra l'abbassamento delle equazioni modulari delle funzioni ellittiche*, «Annali di Scienze Matematiche e Fisiche», t.IV, p.81-100, (in Opere, t.I, p.81-95)
- [1854] *Un teorema sulla risoluzione analitica delle equazioni algebriche*, «Annali di Scienze Matematiche e Fisiche», t.V, p.10-17, (in Opere, t.I, p.96-101)
- [1855a] *Sopra la teorica delle sostituzioni*, «Annali di Scienze Matematiche e Fisiche», t.VI, p.5-34, (in Opere, t.I, p.102-123)
- [1855b] *Sopra la più generale funzione algebrica che può soddisfare una equazione il grado della quale è potenza di un numero primo*, «Annali di Scienze Matematiche e Fisiche», t.VI, p.260-272, (in Opere, t.I, p.126-135)
- [1856a] *Sopra le forme omogenee a due indeterminate*, «Annali di Scienze Matematiche e Fisiche», t.VII, p.60-63, (in Opere, t.I, p.136-138)
- [1856b] *Trattato di algebra elementare di Giuseppe Bertrand, Prima traduzione italiana con Note ed Aggiunte*, Firenze, Le Monnier
- [1857a] *Estratto di una lettera al prof. J.J.Sylvester*, «Quarterly Journal of pure and applied Mathematics», t.I, 1857, p.91-92 (in Opere, I, p.124-125)
- [1857b] *Sopra le serie doppie ricorrenti*, «Annali di Scienze Matematiche e Fisiche», t.VIII, p.48-61 (in Opere, I, p.139-147)
- [1857c] *Sur les fonctions symétriques des racines des équations*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», t.54, p.98-100 (in Opere, I, p.148-149)
- [1858a] *Sopra l'equazioni algebriche con più incognite*, «Annali di matematica pura ed applicata», t.I (in Opere, I, p.150-181)
- [1858b] *Sopra i covarianti delle forme binarie*, «Annali di matematica pura ed applicata», s.I, t.I, 1858, p.344-348 (in Opere, I, p.178-182) o pp. 129-134?
- [1858c] *Sopra le funzioni simmetriche delle soluzioni comuni a più equazioni algebriche*, «Annali di matematica pura ed applicata», s.I, t.I, 1858, p.193-204 (in Opere, I, p.163-173)
- [1858d] *Sopra le funzioni simmetriche delle radici di una equazione*, «Annali di matematica pura ed applicata», s.I, t.I, p.323-326 (in Opere, I, p.174-177)
- [1858e] *Sopra i combinanti*, «Annali di matematica pura ed applicata», s.I, t.I, 1858, p.344-348 (in Opere, I, p.178-182)
- [1859a] *Sur la résolution par radicaux des équations dont le degré est une puissance d'un nombre entier*, «Comptes-rendue des séances de l'Academie des Sciences», t.XLVIII, p.182-186 (in Opere, I, p.183-187)
- [1859b] *Estratto di una lettera al sig. C.Hermite*, «Comptes-rendue des séances de l'Académie des Sciences», t. XLVIII, p.182-186 (in Opere, I, p.188-189)
- [1859c] *Fondamenti di una teorica generale delle funzioni di una variabile complessa (traduzione della dissertazione inaugurale di B. Riemann)*, Annali, II, pp. 288-304, 337-356 (*Opere* 1, pp. 190-227)
- [1860] *Fondamenti di una teorica generale delle funzioni di variabile complessa, (traduzione della dissertazione inaugurale di B.Riemann)*, «Annali di matematica pura ed applicata», s.I, t.III, p.288-304 e 298-310, (in Opere, t.I, p.190-227)
- [1860a] *La teorica delle funzioni ellittiche*, «Annali di matematica pura ed applicata», s.I t.III-IV (in Opere I p.228-412)
- [1860b] *Sopra la propagazione delle onde piane in un gaz*, «Annali di matematica pura ed applicata», s.I t.III-IV (in Opere II p.1-10)
- [1863] *Necrologio di Ottaviano Fabrizio Mossotti*, «Giornale di matematiche ad uso degli studenti delle Università Italiane», I, p.92 (in Opere, II, p.154-155)

[1866] *Sur les substitutions de six lettres*, «Compte-rendue des séances de l'Académie des Sciences», t.LXIII, p.878 (in Opere, II, p.160)

Biermann K-R,

[1983] *Die Wahlvorschläge für Betti, Brioschi, Beltrami, Casorati und Cremona zu Korrespondierenden Mitgliedern der Berliner Akademie der Wissenschaften*, Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche 3 (1), 127-136

Boncompagni Bonaventura

[1869] *Intorno ad uno scritto del sig. prof. Placido Tardy inserito nel presente Bollettino*, Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze Matematiche e Fisiche, 2, p. 273-4

Borchardt Carl Wilhelm

[1847] *Développements de l'équation à l'aide de laquelle on détermine les inégalités séculaires du mouvement des planètes*, in *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, t.XII, pp. 50-67.

[1857] *Bestimmung d. symmetr. Verbind. durch d. erzeug Function*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», t.53

Boole George

[1857] *On the Comparison of Transcendents, with Certain Applications to the Theory of Definite Integrals*, Phil. Trans. R. Soc. Lond., 147, pp.745-803.

Bonnet Pierre Ossian

[1859] *La figure de la terre considérée comme peu différente d'une sphère*, Annali 2, pp. 46-59, 113-131, 180-184

Borchardt Carl Wilhelm

[1857] *Bemerkung über die beiden vorstehenden Aufsätze*, in *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, 53, pp. 281-283

Bordoni Antonio

[1854] *Sulla geometria analitica*, Giornale dell'I R. Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti, 6, pp. 287-304, 420-438

[1858] *Sul parallelismo*, Atti Ist. Lombardo, 1, pp. 209-217

Borgato Maria Teresa

[1981] *Alcune note storiche sugli "Elementi" di Euclide nell'insegnamento della matematica in Italia*, Archimede, 4

[1992] *On the History of Mathematics in Italy before political Unification*, in *Archives internationales d'histoire des sciences*, 42, 121-136

[1993] *Giuseppe Peano: tra analisi e geometria*, in *Peano e i fondamenti della matematica*, Modena, Mucchi, p.139-169

[2009] *Continuity and discontinuity in Italian mathematics after the unification: from Brioschi to Peano*, Organon 41, p.219-231

[2012] *Ricerca matematica e impegno politico nella corrispondenza Brioschi-Betti*, in [Pepe 2012], p.139-179

Borgato Maria Teresa - Pepe Luigi

[1990] *Lagrange. Appunti per una biografia scientifica*, Torino, La Rosa

Bottazzini Umberto

- [1977a] *The mathematical papers of Enrico Betti in The Scuola Normale Superiore of Pisa*, in *Historia Mathematica*, 4, p.207-209
- [1977b] *Riemanns Einfluss auf E. Betti und F. Casorati*, in *Archive for History of Exact Sciences*, 18, n.1, pp.27-37
- [1978] *Ricerche di P. Tardy sui differenziali di indice qualunque 1844-1868*, *Historia Mathematica* 5, pp. 411-418
- [1980a] *Algebraische Untersuchungen in Italien, 1850-1863*, in *Historia Mathematica*, 7, 1, p.24-37
- [1980b] *Tardy's letters and library in Genoa*, in *Historia Mathematica*, 7, pp.84-85.
- [1981] *Il diciannovesimo secolo in Italia*, in Struick Dirk, *Matematica: un profilo storico*, Bologna, Il Mulino, pp.249-312
- [1983] *La matematica e le sue 'utili applicazioni' nei Congressi degli Scienziati italiani, 1839-1847*, in Pancaldi G., *I Congressi degli Scienziati italiani nell'età del positivismo*, Bologna, Clueb, pp.11-68
- [1984] *Enrico Betti e la formazione della Scuola matematica pisana*, in L. Grugnetti, O. Montaldo (ed.), *La storia delle matematiche in Italia, Atti del Convegno*, Cagliari, pp.229-276
- [1994] *Và pensiero. Immagini della matematica nell'Italia dell'ottocento*, Il Mulino
- [1998] *Francesco Brioschi e la cultura scientifica nell'Italia post-unitaria*, *Bollettino dell'Unione Matematica Italiana Sez. A Mat. Soc. Cult. (8)* 1, 59-78

Bottazzini Umberto - Nastasi Pietro

- [2013] *La patria ci vuole eroi. Matematici e vita politica nell'Italia del Risorgimento*, Zanichelli, Bologna

Breccia Alessandro

- [2006] *Fedeli servitori. Le onorate carriere dei Giorgini nella Toscana dell'Ottocento*, Pisa, ETS

Brighenti Maurizio

- [1854a] *Intorno ad una memoria postuma di Gabrio Piola avente per titolo Ulteriori considerazioni sul moto delle acque* (nota presentata all'Accademia dell'Istituto di Bologna il 5 novembre 1853 dal professore cavaliere ispettore Maurizio Brighenti), Bologna, tipografia San Tommaso D'Aquino
- [1854b] *Sulla soluzione del Betti intorno all'efflusso dell'acqua da un foro piccolissimo nel fondo di un vaso prismatico verticale: memoria presentata all'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna il 5 novembre 1852 dal professore Maurizio Brighenti*, Bologna, tip. S. Tommaso d'Aquino

Bring Erland

- [1786] *Meletemata quaedam mathematica circa transformationem aequationum algebraicarum*, Lund

Brioschi Francesco

- [1852] (Introduzione a) *Ulteriori considerazioni sul moto dell'acqua in vasi, canali, e fiumi. Memoria postuma di Gabrio Piola, pubblicata per cura del prof. Francesco Brioschi*, «Memorie dell'Istituto Lombardo», t. III, pp. 299-367; in *Opere* 3, pp. 119-135,
- [1854a] *La teorica dei determinanti e le sue principali applicazioni*, Pavia, Bizzoni (*Theorie der Determinanten und ihre hauptsächlichen Anwendungen*, Berlin: Duncker & Humblot, 1856, *Théorie des déterminants et leurs principales applications*, Paris: Mallet-Bachelier, 1856, traduzione di Édouard Combescure)
- [1854b] *Note sur un théorème relatif aux déterminants gauches*, in *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, t.XIX, pp. 253-256 (*Opere* 5, pp. 161-164)

- [1854c] *Sur les fonctions de Sturm*, *Nouvelles Annales de mathématiques*, 13 (1854), pp. 71-80 (*Opere* 5, pp. 89-97);
- [1854d] *Sulla teorica degli invarianti*, in *Annali*, 5 (1854), pp. 207-211 (*Opere* 1, pp. 111-114).
- [1856a] *Sulla teoria dei covarianti*, in *Giornale dell' I. R. Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti di Milano*, VIII, pp. 329-333
- [1856b] *Sopra un'estensione del teorema di ABEL* (*Giornale dell' I. R. Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti di Milano*, pp. 333-335),
- [1856c] *Sugli integrali comuni a molti problemi di dinamica*, in *Giornale dell' I. R. Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti di Milano*, VIII, pp. 413-418
- [1856d] *Sur les séries qui donnent le nombre de racines réelles des équations algébriques à une ou à plusieurs inconnue*, in *Nouvelles Annales de Mathématiques*, t. XV (1856), pp. 261-286 (*Opere* 5, pp. 127-143); traduzione in tedesco *Über die Reihen, welche die Anzahl der reellen Wurzeln der algebraischen Gleichungen mit einer oder mehreren Unbekannten geben*, *Zeitschrift für Mathematik und Physik*, II (1857), pp. 209-222 (*Opere* 5, p.253)
- [1856e] *Ricerche algebriche sulle forme binarie*, *Annali di Scienze Matematiche e Fisiche*, 7 pp. 231-242. (*Opere* 1, pp. 223-231).
- [1856f] *Sul principio di reciprocità nella teoria delle forme*, *Annali di scienze matematiche e fisiche*, 7, pp. 303-312 (*Opere* 1, pp. 233-240)
- [1857a] *Sugli integrali comuni a molti problemi di dinamica*, in *Giornale dell' I. R. Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti di Milano*, IX, pp. 110-111
- [1857b] *Intorno ad un problema di statica razionale* (*Giornale dell' I. R. Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti di Milano* IX, 1857, pp. 104-109),
- [1857c] *Sulla linea di stringimento d'un sistema di linee a doppia curvatura* (Id., pp. 400-404).
- [1857d] *Sulla partizione dei numeri*, *Annali scienze matematiche e fisiche*, 8, pp. 5-12. (*Opere* 1, pp. 241-246)
- [1857e] *Sur une nouvelle propriété du résultant de deux équations algébriques*, in *Journal für die reine III*, p.372-376 (*Opere* 5 p.277-282)
- [1858a] *Sulla risoluzione dell'equazione di quinto grado*, «*Annali di matematica pura ed applicata*», 1 pp. 256-259, 326-328 (*Opere* 1, pp. 335-341).
- [1858b] *Sur diverses équations analogues aux équations modulaires*, «*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*», 47
- [1858c] *Sul metodo di Kroneker per la risoluzione delle equazioni di quinto grado*, *Atti Ist. Lombardo*, I (1858), pp. 282 (*Opere* 3, pp. 177-188)
- [1858d] *Sulle superficie d'eguale attrazione*, *Annali*, I, pp. 379-382
- [1858e] *Sulla trasformazione delle equazioni algebriche*, *Atti Ist. Lombardo*, I (1858), pp. 231-233 (*Opere* 3, pp. 171-175).
- [1858f] *Sur la théorie de la transformation des fonctions abéliennes (Extrait d'une lettre adressé a M. Hermite)*, *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences*, XLVII (1858), pp. 310-313 (*Opere* 4, pp. 323-325)
- [1858g] *Sur diverses équations analogues aux équations Modulaires dans la théorie des fonctions elliptiques (Extrait d'une lettre adressé a M. Hermite)*, *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences*, XLVII (1858), pp. 327-341 (*Opere* 4, pp. 327-330)
- [1858h] *Sulla simultanea trasformazione di due forme quadratiche*, *Annali* I, pp. 250-255 (*Opere* 1, pp. 329-334)
- [1858i] *Sui covarianti delle forme a più variabili*, *Annali* I, pp. 158-163 (*Opere* 1, pp. 313-319)
- [1858l] *Dimostrazione di una formula di Jacobi*, *Annali* I pp. 117-118 (*Opere* 1, pp. 309-310)
- [1858m] *Sulle funzioni abeliane complete di prima e seconda specie*, *Annali* I pp. 12-19 (*Opere* 1, pp. 277-284),
- [1858n] *Sopra alcune proprietà delle funzioni abeliane*, *Annali* I pp. 20-32 (*Opere* 1, pp. 285-300).
- [1858o] *Intorno ad una formula di interpolazione* *Annali* I pp. 182-183 (*Opere* 1, pp. 325-327).
- [1858p] *Intorno ad una formula d'interpolazione*, *Annali* I, pp. 132-134 (*Opere* 2, pp. 11-14)

- [1858q] *Sulle equazioni del moltiplicatore per la trasformazione delle funzioni ellittiche*, «Ann. Mat. Pura Appl.» 1 pp. 175-177
- [1858r] *Sur l'intégration des équations ultra-elliptiques*, Journal für die Reine und Angewandte Mathematik, 55, pp. 56-60
- [1858-61] *La teorica dei covarianti e degli invarianti delle forma binarie e le sue principali applicazioni*, pubblicata in sette parti sugli Annali tra il 1858 e 1861 (*Opere* 1, pp. 349-414).
- [1859] *Sulle linee di curvatura della superficie delle onde*, Annali di Matematica Pura ed Applicata, 2, 135-136
- [1860] *Indice dei trattati e delle memorie pubblicate dal Professor Antonio Bordini*, Giornale degli Ingegneri, Architetti ed Agronomi, 7 (1860), pp. 131-133 e ristampato in appendice ad un necrologio di Bordini redatto da Grunert negli *Archiv der Mathematik und Physik*, 40 (1863), *Literarischer Bericht*, pp. 6-8
- [1861] *Développements relatifs au §3 des recherches de Dirichlet sur un problème d'Hydrodynamique*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», 59, pp.63-73
- [1869a] *Sur les fonctions de Sturm*, *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t.LXVIII, pp. 1318-1321 (*Opere* 4, pp. 367-370).
- [1869b] *La macinazione dei cereali ed il contatore di giri di una macina*, Il Politecnico, 17, pp. 7-18 (*Opere* 5, pp. 459-471)
- [1892] *Enrico Betti*, Annali 20, p. 256 (*Opere* 3 pp. 41-42).
- [1901-1909] *Opere matematiche di Francesco Brioschi*, U. Hoepli, Milano, (5 vol.)

Briot Charles Auguste Albert - Bouquet Jean Claude

- [1859] *Théorie des fonctions doublement périodiques et en particulier des fonctions elliptiques*, Paris, 366 pp.

Brunacci Vincenzo

- [1804] *Corso di matematica sublime*, Firenze, presso Pietro Allegrini

Cantù Ignazio

- [1844] *L'Italia scientifica contemporanea. Notizie sugli italiani ascritti ai primi cinque Congressi*, Milano, Agnelli

Capecchi Danilo – Ruta G.

- [2007] *Piola's contribution to continuum mechanics*, in *Arch. Hist. Exact Sci.* 61, pp. 303–342

Caramalho Domingues J.

- [2008] *Lacroix and the calculus*, Basel, Birkhauser

Carbone Luciano, Mercurio Annamaria, Palladino Franco, Palladino Nicla

- [2006] *La corrispondenza epistolare Brioschi-Genocchi*, *Rend. Acc. Sc. Fis. Mat Napoli*, LXXIII, pp. 263-386

Carruccio Ettore

- Enrico Betti, Dictionary of Scientific Biography* (New York 1970-1990)

Carutti Domenico

- [1883] *Breve storia della Accademia dei Lincei*, Roma, R. Accademia coi tipi del Salviucci

Casorati Felice

- [1858] *Intorno ad alcuni punti della teoria dei minimi quadrati*, Annali 1, pp. 329-344
- [1868] *Teorica delle funzioni di variabili complesse*, Pavia

Castronuovo Sandro

[1970] *Storia della Nunziatella*, Fiorentino, Napoli

Cattaneo Francesco

[1858] *Osservazioni sulla Memoria di Fabrizio Mossotti: "Nuova teoria degli strumenti ottici" inserita negli Annali della R. Università di Pisa e nel Nuovo Cimento (T; VI, Agosto 1857)*, Annali 1., pp. 48-55, 120-124, 184-190

Cauchy Augustin Louis

[1815] *Mémoire sur le nombre des valeurs qu'une fonction peut acquérir lorsqu'on y permute de toutes les manières possibles les quantités qu'elle renferme*, «Journal de l'Ecole Polytechnique», 17 cahier, t.X

[1826-45] *Exercices de mathématiques et de physique*, 51 opuscoli

Cayley Arthur

[1846] *Note sur les fonctions de M. Sturm*, in *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, t.XI, pp. 297-299

[1848] *Démonstration d'un théorème de M. Boole concernant des intégrales multiples*, in *Journal de Mathématiques pures et appliquées* (1) 13, pp. 245-248

[1854a] *Nouvelles recherches sur les Covariants*, in *J. reine*, 47, pp. 109-124

[1854b] *Un introductory memoir upon quantics*, The Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 144, pp. 245-258

[1856a] *A second memoir upon quantics*, The Philosophical Transactions of the Royal Society of London 146, pp. 101-126

[1856b] *A third memoir upon quantics*, The Philosophical Transactions of the Royal Society of London, pp. 627-648

[1857] *On the Cubic Transformation of an Elliptic Function*, Philosophical Magazine, 15, pp. 363-364

[1857a] *A Memoir upon Caustics*, Phil. Trans. R. Soc. Lond, 147 (1857), pp. 273-312;

[1857b] *A Memoir on Curves of the Third Order*, ib., pp. 415-446;

[1857c] *A Memoir on the Symmetric Functions of the Roots of an Equation*, ib., pp. 489-496;

Memoir on the Resultant of a System of Two Equations, ib., pp. 703-715;

[1857d] *On the Symmetric Functions of the Roots of Certain Systems of Two Equations*, ib., pp. 717-716;

[1857e] *A Memoir on the Conditions for the Existence of Given Systems of Equalities among the Roots of an Equation*, ib., pp. 727-731;

[1857f] *Tables of the Sturmian Functions for Equations of the Second, Third, Fourth, and Fifth Degrees*, ib., pp. 733-736.

[1857g] *On a Problem in the Partition of Numbers*, Phil. Mag. 13, pp. 245-248

Nouvelles recherches sur les fonctions de Sturm, in *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, t.XIII (1848), pp. 269-274

[1858] *On the cubic transformation of an elliptic function*, «Phil. Mag.» 15 (May 1858) 2 pp. 363-364

Center W.

[1848] *On the Value of $(d=dx)_{x0}$ When theta is a Positive Proper Fraction*, Cambridge Dublin Math.

Cerroni Cinzia - Fenaroli Giuseppina

[2007] *Il Carteggio Cremona-Tardy (1860-1886)*, Mimesis

Cerroni Cinzia - Martini Laura

[2009] *Il carteggio Betti-Tardy (1850-1891)*, Mimesis

Chebyshev Pafnuty

[1857] *Sur une formule d'Analyse*, in *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, 53, p. 286

Chiò Felice

[1846a] *Recherche sur la série de Lagrange. Rapport sur une mémoire qui a été présenté à l'Académie des Sciences*, Paris, s.n.

[1846b] *Ricerche sopra la serie di Lagrangia : memoria prima*, Torino, G.Pomba

[1854] *Recherche sur la série de Lagrange. Première Mémoire*, Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences de l'Institut, 12, pp. 340-423, *Second Mémoire*, ib., pp.423-468

Cinquini Silvio - Gherardelli Francesco

[1992] *In memoria di Felice Casorati (1890-1990)*, Milano, Cisalpino

Christmann Wilhelm Ludwig

[1827] *Cabbala algebraica, sive sursolidae aequationis et altiorum resolutio algebraica*, Stuttgartardiae, Bibliopolio frankhiano

Codazzi Delfino

[1858a] *Intorno alla questione: Riportare in una superficie piana o sferica una figura situata in una superficie qualunque di rivoluzione talmente che le parti dell'immagine e della figura abbiano da avere un rapporto costante*, pp. 89-109 *Annali*

[1858b] *la Teorica dei moti piccoli d'un galleggiante omogeneo*, *Annali* 1 pp. 205-226

Combescure Édouard-Jean-Clément

[1855] *Sur divers points de la théorie des invariants*, *Journal de Mathématiques Pures et appliquées* (1) 20, pp. 337-358

[1858] *1re Thèse d'analyse. Sur la théorie analytique des formes homogènes. 2ème Thèse de mécanique. Sur divers problèmes particuliers relatifs au mouvement*, Mallet-Bachelier, Paris

[1859] *Sur les lignes de courbure de la surface des ondes*, *Annali di Matematica Pura ed Applicata*, 2, 278-285

Cremona Luigi

[1858] *Rappresentazione di una classe di superficie gobbe sopra un piano, e determinazione delle curve asintotiche*, *Annali* 1 pp. 248-258

[1861] *Prolusione ad un corso di geometria superiore*, Il Politecnico, X, p.22-42

[1874-78] *Elementi di matematica*, Genova: tipografia del R. Istituto sordo-muti, 6 voll.

Crilly Tony

[1986] *The rise of Cayley's invariant theory (1841-1862)*, "Historia mathematica", 13, pp. 241-254

Dalla Regia Scuola Superiore Navale alla Facoltà di Ingegneria 1870-1935, a cura di Anselmo Marcenaro e M. Elisabetta Tonizzi, Genova, Società ligure di Storia Patria, n. s., 37/1, 1997

Dedekind J.W.Richard

[1990] *Lezioni sulla teoria di Galois*, a cura di Laura Toti Rigatelli, Sansoni, Firenze, p.86, 20 tavv. f.t.

Dienger Joseph

[1854] *Studien zur mathematischen Theorie der elastischen Körper*, Grunerts Archiv der Mathematik und Physik, Theil 23, pp. 293-359

Diethelm K.,

[2010] *The analysis of fractional differential equations*, Lecture notes in mathematics 2004, Springer

Dirichlet Peter Gustave Lejeune

[1861] *Untersuchungen über ein Problem der Hydrodynamik*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», 58, pp. 181-216

Donati Giovan Battista

[1855] *Intorno alla II cometa del 1855 nota del dott. Gio. Battista Donati aiuto astronomo nell'osservatorio dell'I. e R. Museo di Firenze*, in *Nuovo Cimento*, Agosto

Eisenstein Ferdinand Gotthold Max

[1844] *Théorèmes sur les formes cubiques...*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», 27

Euler Leonhard

[1730] *De progressionibus transcendentibus seu quarum termini generales algebraice dari nequeunt*, *Commentarii academiae scientiarum Petropolitanae* 5, pp. 36-57 (*Leonhardi Euleri Opera Omnia*, Serie 1, Volume 14, pp. 1-24)

Faà di Bruno Francesco

[1855] *Nota sulla teorica degli invarianti*, «Annali di Scienze matematiche e fisiche», VI p.328

[1859] *Théorie générale de l'élimination*, Paris, Leiber e Faraguet

[1876] *Théorie des formes binaires*, Turin, Brero

Favaro Antonio

[1883] *Commemorazione di Serafino Raffaele Minich (1808-1883)*, Istituto veneto di scienze, lettere ed arti

Fergola Emanuele

[1857a] *Ricerca dell'espressione di una derivata qualunque di una funzione in termini delle derivate della funzione inversa*, *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Napoli*, 2

[1857b] *Sopra la condizione per la possibilità dello sviluppo di una qualunque funzione in serie ordinata, secondo le potenze ascendenti della variabile sopra un valore costante, Ricerche per esprimere in serie le radici di un'equazione qualunque e Sopra lo sviluppo della funzione $1 / (ce^x - 1)$* , pp. 315-324

Fergola Nicola

[1858] *Sopra due formule di Calcolo differenziale*, *Annali* 1, pp. 370-378

Fiocca Alessandra - Nagliati Iolanda

[2009] *Le "Cours d'histoire des sciences" de Guglielmo Libri au Collège de France (1833)*, *Nuncius*, A.24, pp.127-171

Fisch Menachem

[1994] The emergency which has arrived. The problematic history of nineteenth-century British algebra. A programmatic outline, "*British journal for the history of science*", 27, pp. 247-276.

Forni Luigi

[1811] *Nuove ricerche analitiche, geometriche, e meccaniche contenenti i metodi generali della divisione, iscrizione, e circoscrizione delle figure dedotte dalla comparazione delle serie*, Pavia, Bolzani

Franci Raffaella - Toti Rigatelli Laura

[1979] *Storia della teoria delle equazioni algebriche*, Milano, Mursia, pp.159

Freguglia Paolo - Canepa Giuseppe - Fenaroli Giuseppina

[2012] *Bellavitis e le matematiche nel Veneto*, in [Pepe 2012], p.349-364

Frontiera Geronimo

[1854] *Thèses d'Analyse et de Mécanique présentées à la Faculté des Sciences de Paris*, Paris, Bachelier, 185 e coautore di Sonnet, Hippolyte; Frontera, Geronimo, *Eléments de géométrie analytique: rédigés conformément au programme d'admission à l'Ecole Polytechnique et à l'Ecole normale supérieure*, Hachette, Paris

Galois Evariste

[1832] *Lettre à Mr Auguste Chevalier*, 29 mai 1832, veille de la morte, «Revue encyclop.», Sept.1832; ristampata in «Journal des mathématiques pure et appliquées» XI, 1846

Gatto Romano

[1995] *Lettere di Giuseppe Battaglini ad Enrico Betti. Documenti per una storia della facoltà di scienze dell'Università di Napoli*, Nuncius, X, pp.196-222

[1996] *Lettere di Luigi Cremona a Enrico Betti. La corrispondenza di Luigi Cremona (1830-1903)*, Quaderni Pristem per l'archivio della corrispondenza dei matematici italiani, Palermo III, pp.7-90

[2004] *Il carteggio Betti - Cremona presso la Scuola Normale di Pisa*, in AA.VV., *La corrispondenza epistolare tra matematici italiani dall'Unità d'Italia al Novecento e la figura e la corrispondenza epistolare di Federico Amodeo*, Napoli, Vivarium, pp.61-80

Gauss

[1801] *Disquisitiones arithmeticae*

[1807] *Recherches arithmétiques*, Paris, Courcier

Genocchi Angelo

[1857] *Sopra una formola di Lagrange spettante al moto dei fluidi nei vasi*, Annali di Scienze Matematiche e fisiche 8, pp. 396-422

[1858] *Di una nota del barone Plana. Casi particolari del moto dei liquidi*, Annali di matematica, I, pp. 383-396

[1869] *Di una formola del Leibniz e di una lettera di Lagrange al conte Fagnano*, Atti Accademia delle scienze, IV, pag.263-278

Germain Félix

[1859] *Le Congrès, est-ce la vraie paix ?*, Paris, Dentu

Giacardi Livia

[2006] *Da Casati a Gentile. Momenti di storia dell'insegnamento secondario della matematica in Italia*, Pubblicazioni del Centro Studi Enriques, Agorà Edizioni, La Spezia

[2012] *Il progetto risorgimentale di Francesco Faà di Bruno: ricerca, insegnamento e impegno sociale*, in [Pepe 2012], p.243-266

Giusti Enrico - Pepe Luigi (eds.)

[2001] *La matematica in Italia (1800-1950)*, Firenze, Il Giardino di Archimede. Un museo per la Matematica

Grattan-Guinness Ivor

[1990] *Convolutions in French Mathematics 1800 - 1840: from the calculus and mechanics to mathematical analysis and mathematical physics*, Basel, Birkhauser

Gray Jeremy

[1986] *Linear differential equations and group theory from Riemann to Poincaré*, Boston, Basel, Stuttgart, Birkhauser, p.XXVI-460

Greatheed

[1839] *On general differentiation*, The Cambridge Mathematical Journal, 1, , part I p. 12-23, part II p.120-128

Guderman Christoph

[1838-44] *Theorie d. Modular-Functionen und d. Molecular-Integrale*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», XVIII (1838), XIX (1839), XX (1840), XXI (1840), XXIII (1842), XXV (1844)

Hamilton William Rowan

[1836] *Inquiry into the validity of a method recently proposed by George B. Jerrard, esq., for transforming and resolving equations of elevated degrees*, in: Reports of the British Association, 6, pp 295–348

Heine Heinrich Eduard

[1850] *Abriss einer Theorie d. ellipt. Functionen*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», XXXIX

Hermite Charles

[1852] *Sur l'extension du théorème de M. Sturm à un système d'équations simultanées*, Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences, 35 pp. 52-54

[1853] *Remarques sur le théorème de M. Sturm*, Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences, 36, pp. 294-297

[1854] *Sur le théorie des fonctions homogènes à deux indéterminées*, «The Cambridge and Dublin Mathematical Journal» 9, pp. 172-217

[1856] *Sur la théorie des fonctions homogènes à deux indéterminées. Première mémoire*, J. reine 52 pp. 1-17; id. *Seconde mémoire*, pp. 18-38

[1858a] *Sur la résolution de l'équation du cinquième degré*, «Comptes rendus de l'Académie des Sciences», 46, I, p.508-515 (N. 11 mars 1858) (in *Œuvres*, II, p.5-12)

[1858b] *Sur quelques théorèmes d'algèbre et la résolution de l'équation du quatrième degré*, in «Comptes rendus de l'Académie des Sciences», 46, I, p.961-967 (in *Oeuvres*, II, p.30-37)

[1859a] *Théorie des équations modulaires*, «Comptes rendus de l'Académie des Sciences», 48-49

[1859b] *Sur l'abaissement de l'équation modulaire du huitième degré*, *Annali di Matematica*, 2, pp. 59-61

[1866] *Sur l'équation du cinquième degré*, Paris, pp.78

[1905-17] *Œuvres*, 4 tomi, Paris, Gauthiers-Villars

Hesse Otto

[1844a] *Über die Elimination der Variabeln aus drei algebraischen Gleichungen vom zweiten Grade mit zwei Variabeln*, Journal für die Reine und Angewandte Mathematik, 28, pp. 68-96

[1844b] *Über die Wendpunkte der Curven dritter Ordnung*, Journal für die Reine und Angewandte Mathematik, 28, pp. 97- 107 (prosecuzione di 1844a)

[1859] *Il determinante di Sylvester ed il resultante di Eulero*, Annali, 2, pp. 5-8

Hirst Thomas

[1858a] *Note sur les corps qui exercent des attractions égales sur un point materiel*, Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, 47, p. 274

[1858b] *On equally attracting Bodies*, Philosophical Magazine, 16, p. 160,

Hoppe Reinhold

[1858] *Auflösung der algebraischen Gleichungen in Form bestimmter Integrale*, Zeitschrift für Mathematik und Physik , 3, pp. 173-175

Houel Joules

[1869] *Sur une formule de Leibniz*, Bordeaux, Imprimerie de la faculté des sciences

Jacobi Karl Gustav Jacob

[1828a] *Note sur les fonctions elliptiques (Extrait d'une lettre de l'auteur au rédacteur de ce journal sous la date 2 Avril 1828)*, J. Crelle, II, pp. 192-195

[1828b] *Suite de notices sur les fonctions elliptiques (Extrait d'une lettre de l'auteur au rédacteur de ce journal du 21 Juillet 1828)*, J. Crelle, 3 III, pp. 303-310 (seguito di 1828a)

[1836] *De eliminatione variabilis e duabus aequationibus algebraicis*, in *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, 15, pp. 101-124

[1848] *Über der unmittelbare Verification ...*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», 36

[1846-1871] *Opuscula mathematica varii argumenti*, Berlin, G. Reimer, 3 voll.

[1881-1891] *Gesammelte Werke*, a cura di Borchardt, A. Clebsch e Weierstrass, Berlin, G. Reimer, 7 voll. (nuova edizione New York 1969)

Janni Giuseppe

[1858] *Saggio di una teorica elementare dei determinanti*, Napoli, Reale Tipografia Militare

Jerrard G.B.

[1832-35] *Mathematical researches*, Strong, London, Bristol , 3 voll.

[1858] *An Essay on the Resolution of Equations*, 2 voll., London

Joubert Charles

[1859] *Note sur la résolution de l'équation du cinquième degré*, C.R. Acad. Sci. Paris, 48 pp. 290-294

Jullien Michel

[1858] *Mémoire sur la probabilité des erreurs dans la somme ou dans la moyenne de plusieurs observations*, Annali di matematica pura ed applicata, pp.78-88, 149-155, 227-237

Kelland, P.

[1849] *On general differentiation*, Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 14, part I pp.567-603 part II pp.604-618; *On general differentiation*, Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 16, pp.241-303

Kiernan B. Melvin

[1971] *The development of Galois Theory from Lagrange to Artin*, in Arch. Hist. Exact Sci., 8, p.40-154

Kline Morris

[1991] *Storia del pensiero matematico*, edizione italiana a cura di Alberto Conte, Torino, Einaudi, 2 voll.

Kronecker Leopold

[1845] *Diss. de unitatibus complexis*, Berol.

[1858] *Sur la résolution de l'équation du cinquième degré (Extrait d'une lettre à M.Hermite)*, «Comptes rendus de l'Académie des Sciences», 46, pp. 1150-1152 (in *Werke*, 4, p.43-47)

[1968] *Werke*, ristampa in 5 volumi, New York, Chelsea

Lacaita Carlo G. – Silvestri Andrea

[2003] *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)* (cur.), Milano, Franco Angeli, 3 vol. I *Saggi*; II *Inventari*; III *Scritti e discorsi*

Lacroix François Sylvestre

[1797] *Traité du calcul différentiel et du calcul intégral*, 3 voll. 1797-1800 (2° ed. 1810-19).

Lagrange Joseph Louis

[1754] *Lettera di Luigi De La Grange Tournier torinese all'illustrissimo signor conte Giulio Carlo da Fagnano ... contenente una nuova serie per i differenziali, ed integrali di qualsivoglia grado corrispondente alla Newtoniana per le potestà, e le radici*, Torino, Stamperia reale (*Opere di Lagrange*, v. p.).

[1770] *Réflexions sur la résolution algébrique des équations*, in Mem.Ac.Berlino, ora in *Oeuvres de Lagrange*, a cura di Serret, Darboux et al, 14 voll., Paris, 1867-1892; vol.III, p.205-421

[1772] *Sur une nouvelle espèce de calcul relatif à la différentiation et à l'intégration des quantités variables*, *Nouveaux mémoires de Berlin*, p.185-221

Lamé Gabriel

[1859] *Leçons sur les coordonnées curvilignes et leurs diverses applications*, Mallet-Bachelier, Paris

La Guéronnière Arthur Dubreuil-Hélion

[1859] *L'Empereur Napoleon III et l'Italie*, Paris, Dentu

Lebesgue Victor A.

[1859] *Exercices d'Analyse Numérique*. Paris, Leiber et Faraguet

[1862] *Introduction à la Théorie des Nombres*. Paris, Mallet-Bachelier

Legendre Adrien Marie

[1825-26-28] *Traité des fonctions elliptiques et des intégrales eulériennes*, Paris, Huzard-Courcier, 3 voll.

Leibniz Gottfried Wilhelm

[1971] *Mathematische Schriften*, herausgegeben von C. I. Gerhardt, Band 4, Georg Olms Verlag, Hildesheim – New York

Liouville Joseph

[1832a] *Mémoire sur quelques questions de géométrie et de mécanique, et sur un nouveau genre de calcul pour résoudre ces questions*, J. Ecole Polytechnique, 13, 1832, p.1-69

[1832b] *Mémoire sur le calcul des différentielles à indices quelconques*, ib., p.71-162

[1832c] *Mémoire sur l'intégration de l'équation $(mx^2 + nx + p) d^2x/dx^2 + (qx + pr) dy/dx + sy = 0$ à l'aide des différentielles d'indices quelconques*, ib., p. 163-186

[1855] *Note sur une formule pour les différentielles à indices quelconques, à l'occasion d'un Mémoire de M. Tortolini*. Journal de mathématiques pures et appliquées 1re série, tome 20, p. 115-120

Loria Gino

[1915] *Commemorazione del socio Nazionale prof. Placido Tardy*, Roma, Tip. R. Accademia Dei Lincei

[1919] *Necrologia di G.F. Monteverde*, in *Annali dell'Università di Genova*

Luciano Erika - Roero Clara Silvia

[2012] *From Turin to Göttingen : Dialogues and Correspondence (1879-1923)*, *Bollettino di storia delle Matematiche*, XXXII, 1

Lutzen Jesper

[1990] *Joseph Liouville (1809-1882), Master of pure and applied mathematics*, New York, Springer Verlag, pp.XX-884

Mainardi Gaspare

[1856a] *Note che risguardano alcuni argomenti della Meccanica razionale ed applicata*, in *Giornale dell' I. R. Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti di Milano*, VIII, pp. 304-328.

[1856b] *Lettera del M. E. Prof. G. Mainardi relativa alla sua Nota sugli integrali comuni a molti problemi di Meccanica*, *Giornale dell' I. R. Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti di Milano*, VIII, p. 472

[1856c], *Conseguenze a cui conduce il metodo di Charpit e Lagrange applicato alle equazioni differenziali parziali di secondo ordine*, in *Giornale dell' I. R. Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti di Milano*, 9 (1856), pp. 94-102

[1858a] *Sul regresso delle serie, e la serie di Taylor*, *Atti dell'Istituto Lombardo* pp. 90-95

[1858b] *Su la eliminazione, e le equazioni algebriche o differenziali lineari simultanee*, *Atti dell'Istituto Lombardo* pp. 95-104

[1858c] *Una regola per attribuire il segno proprio ad ogni parte di un determinante numerico*, *Atti dell'Istituto Lombardo* pp. 105-106

[1858d] *Sulle forme binarie del secondo grado*, *Atti dell'Istituto Lombardo* pp. 106-108

[1858e] *Equazioni del moto di un punto in una superficie continua*, *Atti dell'Istituto Lombardo* pp. 108-109

[1858f] *Sulle polari delle superfici algebriche*, *Atti dell'Istituto Lombardo* pp. 109-117;

[1858g] *Sui poligoni rettilinei contemporaneamente inscritti e circoscritti a due curve coniche situate nello sterro piano*, *Atti dell'Istituto Lombardo* pp.117-119

[1858h] *Intorno ad alcuni teoremi di Geometria*, *Atti dell'Istituto Lombardo* pp. 119-121

Malmsten Carl Johann

[1847] *In solutionen aequationum algebraicarum disquisitio*, «Journal für die reine und angewandte Mathematik», 34, p.46-74

Mannheim Victor Mayer Amédée

[1858] *Construction du centre de courbure de la courbe, lieu des points dont les distances à deux courbes données sont dans un rapport constant*, *Annali* 1, pp. 364-370.

Marsano Giambattista

[1853] *Sulle radici primitive delle equazioni binomie rapportate a un modulo primo*. *Memorie*. Genova, Tipogr. de Sordomuti,

Martini Laura

[2004] *Algebraic research schools in Italy at the turn of the twentieth century: the case of Rome, Palermo and Pise*, *Historia mathematica* 31, p.296-309

[2006] *Political and Mathematical Unification: Algebraic Research in Italy, 1850–1914*, Ph.D. Dissertation, University of Virginia

Masotti Arnaldo

[1963] *Matematica e matematici nella storia de Milano da Severino Boezio a Francesco Brioschi*, *Rend. Sem. Mat. Fis. Milano* 33, 1-28

Menabrea Luigi Federico

[1858] *Nouveau principe sur la distributions des tensions dans les système élastiques*, *Comptes Rendus Acad. Sci. Paris*, 46, pp. 1056-1060

Michel Ersilio

[1948] *Maestri e scolari dell'università di Pisa negli avvenimenti del 1848*, Pisa, Giardini

[1949] *Maestri e scolari dell'università di Pisa nel Risorgimento nazionale (1815-1870)*, Firenze, Sansoni

Minich Serafino Rafaele

[1857] *Sopra due nuove formule onde integrare le funzioni di qualunque ordine a più variabili*, Venezia, Antonelli

[1857b] *Sulla risolubilità generale delle equazioni algebriche*, *Atti Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti*, 3 (1857-58), pp. 629-636

Moigno François

[1861] *Calcul des variations*

Monteverde G.F.

[1892] *Necrologio di Giambattista Marsano*, *Ann. Univ. Genova* 1892-93, p. 193

Mossotti Ottaviano Fabrizio

[1850] *Lezioni di meccanica razionale*, Firenze

[1852] *Sull'analogia delle funzioni circolari ed iperboliche*, in *Annali di Scienze Matematiche e fisiche*, II p.474-488 (*Scritti*, I, p.403-418);

[1855] *Nuova teoria degli strumenti ottici*, «*Annali delle Università Toscane*»

[1857] *On the distribution of the orbits of the Comets in Space*, in *Report of the twenty-seventh meeting of the British Association for the advancement of science*, (*Scritti*, I, p.337-338).

[1863] *Teorica ed applicazioni delle funzioni circolari ed iperboliche*, in *Annali delle Università Toscane*, VI, p.7-26 (*Scritti*, I, p.419-442).

[1942] *Scritti*, a cura di L.Gabba e G.Polvani, 2 voll., Pisa

Nagliati Iolanda

[2000] *Le prime ricerche di Enrico Betti nel carteggio con Mossotti*, in *Bollettino di Storia delle Scienze Matematiche*, XX, p.3-85

[2012a] *La matematica nei giornali toscani dell'Ottocento*, in [Pepe 2012], p.199-208

[2012b] *Mossotti verso Pisa: lettere di Gaetano Giorgini*, in [Pepe 2012], p.417-422

[2012c] *Lettere di Mossotti a Enrico Betti*, in [Pepe 2012], p.423-456

[2013] *Enrico Betti*, Saggio biografico in *Il pensiero scientifico*, Treccani, p.584-587

Noether Max

[1898] Francesco Brioschi, *Mathematische Annalen* **50** (1898), 477-491.

Padula Fortunato

[1857] Ricerche sulle superfici curve, *Memorie della Reale Accademia delle Scienze*, 2, pp. 308-314

Palladino Nicla - Mercurio Anna Maria - Palladino Franco (eds)

[2009] *Per la costruzione dell'unità d'Italia: le corrispondenze epistolari Brioschi-Cremona e Betti-Genocchi*, Firenze, Olschki, XXXVIII, 281 p.

Paoli Pietro

[1794] *Elementi di algebra*,

Parshall Karen

[1989] Towards a history of nineteenth-century invariant theory, in: *The history of modern mathematics, edited by David E. Rowe and John McCleary, Boston, Academic Press, 1989-1994, 3 v.; v. I: Ideas and their reception, pp. 157-206.*

[1990] The one-hundredth anniversary of the death of invariant theory?, *"Mathematical intelligencer"*, 12, 1990, pp. 10-16.

[1998] *J. J. Sylvester, Life and works in letters*, Oxford University Press

[2006] *J. J. Sylvester, Jewish mathematicians in a Victorian world*, Johns Hopkins University Press, Baltimore

Peacock G.

[1833] *Report on the Recent Progress and Present State of Affairs of Certain Branches of Analysis*, British Association for the Advancement of Science, Tech. Rep.

Penso Giuseppe

[1978] *Scienziati italiani e Unità d'Italia. Storia dell'Accademia Nazionale dei XL*, di Giuseppe Penso, uno dei XL, Bardi editore, Roma

Pepe Luigi

[2002] (ed.) *Universitari italiani nel Risorgimento*, Bologna, Clueb

[2011] *Matematica e matematici nella Scuola Normale di Pisa 1862-1918*, in *Annali di storia delle università italiane*, 15, p.67-80

[2012] (ed.), *Europa matematica e Risorgimento italiano*, Atti del Convegno (Pisa, 19-23 settembre 2011)

Phili Christine

[2012] *The development of mathematics in Greece and the Risorgimento*, [Pepe 2012], p. 67-80

Piola Gabrio

[1852] *Ulteriori considerazioni sul moto dell'acqua in vasi, canali, e fiumi. Memoria postuma di Gabrio Piola, pubblicata per cura del prof. Francesco Brioschi*, Memorie dell'Istituto Lombardo, t. III, pp. 299-367; l'introduzione di Brioschi è ora in *Opere* 3, pp. 119-135

[1856] *Di un principio controverso della Meccanica analitica di Lagrange e delle molteplici sue applicazioni* (memoria postuma pubblicata per cura del prof. Francesco Brioschi), Milano, Bernardoni

Plana Giovanni

[1857] *Démonstration nouvelle de l'équation ...*, Memorie dell'Accademia delle Scienze di Torino, 2a serie, 16, pp. 97-105

[1859] *Nota sulle pagine 68, 69 e 75 del secondo volume degli Opuscoli analitici di Euler, pubblicati nel 1785*, Memorie della reale Accademia delle scienze di Torino, 1859, Serie 2, T. 18

Pogrebyssky J B,

Francesco Brioschi, *Biography in Dictionary of Scientific Biography* (New York 1970-1990);

Polignac Alphonse de,

[1854] *Nouvelles recherches sur les nombres premiers*, Journal de Mathématiques Pures et Appliquées, 19, pp. 305-333.

Procissi Angiolo

[1953] *Gli studi di Enrico Betti sulla teoria di Galois nella corrispondenza Betti-Libri*, in B.U.M.I., (3) VIII, pp.315-328

Ricci Giovanni

[1950] *La scuola matematica pisana dal 1848 al 1948*, in Rivista di matematica dell'università di Parma, 2, p.155-174

Riemann Bernhard

[1876] *Versuch einer Auffassung der Integration und Differentiation*, in Gesammelte Werke, Teubner, p. 331-344

Roero Clara Silvia

[1999] *La facoltà di scienze matematiche fisiche naturali di Torino 1848-1998*, (cur.) t. II, *I Docenti*, Deputazione subalpina di storia patria, Torino

[2012] *Politica e istruzione scientifica a Torino nell'età del Risorgimento*, in [Pepe 2012], p.219-242

Ross B.,

[1977] *The developmment of fractional calculus, 1695-1900*, in *Historia mathematica*, 4, pp. 75-89

Salmon George

[1859] *Lessons introductory to the modern higher algebra*, Dublin, Hodges, Smith and co.

Sansone Giovanni

[1977] *Algebristi, analisti, geometri differenzialisti, meccanici e fisici-matematici ex-normalisti del periodo 1860-1929*, (S.N.S. Classe di Scienze) Pisa, ETS

Schröter Eduard

[1858] *Extrait d'une Lettre adressée à M. Liouville*, Journal de mathématiques pures et appliquées 2e série, tome 3, pp. 258-264

Serret Joseph Alfred

[1849] *Cours d'algèbre supérieure*, Paris ([1854] 2.a edizione)

Simonelli Raniero

[1854] *Relazioni fra i triangoli sferici e i triangoli rettilinei formati dalle corde*, Ann. Sc. Mat e fis V, p.186-192

Sohncke L. A.

[1837] *Aequationes modulares pro transformatione functionum ellipticarum*, J. Crelle 16, pp. 97-130

Sonnet, Hippolyte; Frontera, Geronimo

[1854] *Eléments de géométrie analytique: rédigés conformément au programme d'admission à l'Ecole Polytechnique et à l'Ecole normale supérieure*, Hachette, Paris

Storia dell'Università di Pisa 1737-1861 [2000] a cura della Commissione rettorale per la storia dell'Università di Pisa, Plus-Università degli studi di Pisa, 5 vol

Surm

[1842] *Démonstration d'un théorème de M.Sylvester*, in *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, t.VI, pp. 356-368

Sylvester James Joseph

[1853] *On a theory of the syzygetic relations of two rational integer functions, and that of the greatest algebraical common measure*, in *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 143 part III, pp. 407-548

[1857a] *On a discovery in the partition of numbers*, Quarterly Journal of Mathematics, 1, pp. 81-84

[1857b] *On the partition of numbers*, Quarterly Journal of Mathematics, 1, pp. 141-152

[1857c] *Teorema sulla partizione dei numeri*, «Ann. Sc. Mat. Fis.» 8, pp. 12-21

[1858a] *On the problem of the Virgins and the general theory of compound partition*, Philosophical Magazine Series 4, 16, pp. 371-376.

[1858b] *Note on the equation in numbers of the first degree between any number of variables with positive coefficients*, Philosophical Magazine Series 4, 16, pp. 369-371

[1897] *Outlines of seven lectures on the partitions of numbers*, Proceedings of the London Mathematical Society, 28, pp. 33-96

Tardy Placido

[1847] *Memoria sopra alcuni punti della teoria dei liquidi*, Firenze, tip. Gio. Marzoni

[1851a] *Solution générale de la question 78*, «Nouv. Annales, 10, pp. 319-324

[1851b] *Trasformazione di un prodotto di n fattori*, Annali di Tortolini, 2, pp. 287-291

[1851c] *Sulla risoluzione algebrica di alcune equazioni*, «Annali di Scienze Matematiche e Fisiche», 2, p.197-205

[1852a] *Solution générale de la question 232 (Prouhet)*, Nouv. Annales 11, pp. 345-355

[1852b] *Sopra un teorema di poligonometria*, Annali di Tortolini, 3, pp. 116-125 (pubblicato anche in *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, 47, (1854), pp. 133-138)

[1854a] *Solution de la question 141*, Nouv. Annales 13, pp. 23-25

[1854b] *Solution de la question 262*, Nouv. Annales 13, pp. 26-27.

[1858] *Sui differenziali a indice qualunque*, «Annali di matematica pura ed applicata», 1, pp. 135-148

[1868] *Intorno ad una formula del Leibniz*, «Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze Matematiche e Fisiche», 1, pp. 177-186

[1869] *Note sur une formule de Leibnitz*, *Nouvelles annales de mathématiques*, Sér. 2, 8, p. 69-77

Tomassini Giuseppe

[2011] *Gli "Annali" della classe di Scienze*, in *Annali di storia delle università italiane*, 15, p. 213-220

Tortolini Barnaba

[1855] *Sopra gli integrali generali di alcune equazioni a derivate parziali a coefficienti costanti*, *Memorie di matematica e fisica della Società italiana*, v.25 p.2, p. 310-341

[1864] *Sopra la trasformazione del Sig. Jerrard per l'equazioni di quinto grado*, *Annali di Matematica Pura ed Applicata*, 6, pp. 33-42.

Toti Rigatelli Laura

[1989] *La mente algebrica. Storia dello sviluppo della Teoria di Galois nel XIX secolo*, Busto Arsizio, Bramante, pp.170

Tricomi Francesco Giacomo

[1962] *Matematici italiani del primo secolo dello Stato unitario*, in *Mem. Ac. Torino, Classe di Scienze*, (4), 1, pp.1-120

[1939] *Un secolo di progresso scientifico italiano*, a cura della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, vol.I, Roma, Hoepli

Venturoli Giuseppe

[1806] *Elementi di meccanica e idraulica*, Bologna

Verhulst Pierre François

[1841] *Traité élémentaire des fonctions elliptiques ouvrage destiné à faire suite aux traités élémentaires de calcul intégral*, Bruxelles, Hayez

Vincent A.J.H.

[1842] *Démonstration du principe fondamental de la trigonométrie sphérique*. in *Nouvelles annales de mathématiques*, 1 (1842), p. 33-36

Volterra Vito

[1892] *Enrico Betti*, in *Nuovo Cimento*, ser.3, 32, p.5-7

[1900] *Betti, Brioschi, Casorati, trois analystes italiens et trois manières d'envisager les questions d'analyse*, in *Comptes Rendus du 2.e Congrès inter. des mathématiciens*, Parigi

von Tschirnhaus Eherenfried

[1683] *Nova methodus auferendi omnes terminos intermedios ex data aequatione*, «Acta Eruditorum», II

Weierstrass Karl

[1854] *Sur la théorie des fonctions abéliennes (Traduit de l'allemand par M. Woepcke)*, *Journal de Mathématiques Pures et appliquées* (1) 19 (1854), pp. 257-278

[1856] *Theorie der Abel'schen Functionen*, *J. reine* 52 (1856), pp. 285-288

[1858] *Ueber ein die homogenen Functionen zweiten Grades betreffendes Theorem, nebst Anwendung desselben auf die Theorie der kleinen Schwingungen*, Monatsberichte der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, pp. 207-220

Weyl André

[1979] *Riemann, Betti and the birth of topology*, in *Archive for History of Exact Sciences*, 20, n.2, pp.91-96

Zappa Guido

[1995a] *Storia della risoluzione delle equazioni di quinto e sesto grado, con particolare rilievo sui contributi di Francesco Brioschi*, in *Rendiconti del seminario matematico e fisico di Milano*, vol.LXV, pp.89-107

[1995b] *The development of researches in algebra in Italy from 1850 to 1940*, preprint

[1999] *Francesco Brioschi e la risoluzione delle equazioni di quinto grado*, in *Atti del convegno Francesco Brioschi (1824-1897)*, [comitato scientifico: Luigi Amerio et al.], Milano, Istituto lombardo di scienze e lettere, p.95-108

Zappa Guido Permutti Rodolfo

[1963] *Gruppi, corpi, equazioni*, Feltrinelli, Milano