

Alberto Meschiari, Simone Bianchi

L'eredità di Giovanni Battista Amici ad Arcetri nel 150° anniversario della morte

The legacy of Giovanni Battista Amici at Arcetri on the 150th anniversary of his death

Sommario. A 150 anni dalla morte di Giovanni Battista Amici, la figura dell'ottico modenese ancora risalta per la sua unicità nel panorama tecnico industriale nell'Italia della prima metà del XIX secolo. Ne tracciamo qui l'attività attraverso la sua partecipazione all'*Esposizione Italiana di Firenze* del 1861, e ricordiamo il suo contributo alle attività sorte, dopo la sua morte, sulla collina di Arcetri. In particolare, la presenza a Firenze del grande rifrattore acromatico Amici I, fatto costruire da Amici durante la sua direzione della Specola del R. Museo, fu uno dei fattori che portarono alla realizzazione dell'Osservatorio di Arcetri, opera di un allievo di Amici, Giovanni Battista Donati.

Parole chiave. Amici, Arcetri, Donati, astronomia.

Nel 1861, nel neonato Regno d'Italia, Firenze si dà gran lustro organizzando presso la Stazione Leopolda un'*Esposizione Italiana* dei prodotti dell'industria, sul modello della *Great Exhibition* di Londra del 1851 e dell'*Exposition Universelle* di Parigi del 1855. Giovanni Battista Amici vi prende parte fuori concorso pre-

Abstract. 150 years after his death, Giovanni Battista Amici, the optical instrument maker from Modena, continues to be one of the most foremost figures on the industrial and technical scene of the first half of the nineteenth century. Here we offer an outline of his activity through his participation at the *Esposizione Italiana* in Florence in 1861, and recall the contribution he made to the activities that developed on the hill of Arcetri after his death. The presence in Florence of the large achromatic refractor, *Amici I*, which he had built during the time he was in charge of the Specola of the Royal Museum, was one of the reasons behind the foundation of the Observatory of Arcetri by one of Amici's students, Giovanni Battista Donati.

Keywords. Amici, Arcetri, Donati, astronomy.

In 1861, in the new-born Kingdom of Italy, Florence acquired great prestige through the organisation, at the Stazione Leopolda, of an *Esposizione Italiana* of the products of industry



sentando esemplari di quasi tutti gli strumenti da lui inventati. Se per il settantacinquenne costruttore modenese l'occasione rappresenta il coronamento di oltre mezzo secolo di attività nel campo dell'ottica, l'evento può esser letto al tempo stesso come il termine *a quo* della storia dell'Officina Galileo, una delle più note aziende italiane per la produzione di strumenti ottici. La relazione dei giurati per la sezione di *Fisica e Fisica applicata* della IX Classe, *Meccanica di precisione e Fisica*, riconobbe che l'Italia non era all'altezza dei tempi, e se ricorreva all'estero per avere dei buoni strumenti non era per la mania forestiera dei suoi fisici, ma perché il paese non aveva dato fin lì prodotti preferibili a quelli provenienti dal di fuori. Era vero, vi si diceva, che taluni artefici abilissimi si erano distinti e si distinguevano ancora qua e là per qualche lavoro ben eseguito, ma «la maggior parte de' nostri meccanici, mal forniti d'arnesi e meno di cognizioni scientifiche, si riducono a non esser altro fuorché discreti limatori d'ottone, incapaci di riprodurre, non che di perfezionare quanto viene dall'estero»¹. Nel complesso era evidente che l'Italia non era un paese esportatore, se si escludevano alcuni prodotti dell'agricoltura, i mandolini e poco più. Ma in mezzo a tanta impotenza, continuava la relazione, «l'Italia va superba di possedere un uomo [Amici, appunto] che può dirsi maestro non solo a' nostri, ma a quanti stranieri si occupano nel costruire stromenti d'ottica».

Come all'origine dell'Officina Galileo, così anche a quella dell'Istituto Nazionale di Ottica troviamo il lavoro di Amici. Vasco Ronchi, che ne fu anche uno dei primi studiosi, gli attribuisce un ruolo di primo piano nella fondazione di una moderna tradizione dell'ottica italiana. Al di là delle ragioni storiche generali, c'erano

modelled on the *Great Exhibition* of London in 1851 and the *Exposition Universelle* of Paris in 1855. Giovanni Battista Amici took part non-competitively in the exhibition, presenting exemplars of almost all the instruments he had invented. While for the seventy-five year-old Modena instrument maker the *Esposizione* was the crowning achievement of over half a century of activity in the sphere of optics, at the same time the event can be seen as the starting date of the history of the Officina Galileo, a leading Italian company in the production of optical instruments. The report of the jury for the section *Physics and Applied Physics* in Category IX, *Precision Mechanics and Physics*, acknowledged that Italy was lagging behind, and that if it looked abroad to source good instruments this was not because its physicists suffered from some sort of foreign mania but simply because to date the country had failed to produce instruments to compete with the imported products. It was true, the report went on, that several gifted inventors had distinguished themselves here and there for some fine work, and continued to do so, but that "the majority of our technicians, poorly equipped with tools and still less with scientific knowledge, are reduced to being nothing more than reasonable polishers of brass, incapable of reproducing let alone perfecting what comes from abroad."¹ Overall, it was clear that Italy was not an exporter country, with the exclusion of a few agricultural products, mandolins and little else. But in the midst of so much impotence, the report continued, "Italy can be proud of having one man [namely Amici] who can be justly hailed as a master, not only by us but by all the foreign scientists engaged in the construction of optical instruments."

delle motivazioni puntuali. Come racconta egli stesso, nella nuova sede di Arcetri, dove dopo il 1920 si era trasferito il Laboratorio di Ottica pratica e Meccanica di precisione, «si verificarono alcuni avvenimenti, che sono stati determinanti per la nascita dell'Istituto Nazionale di Ottica. [...] Siccome il nuovo Istituto sul Colle di Arcetri era a breve distanza dall'Osservatorio Astronomico, il Direttore di quest'ultimo, Antonio Abetti [...] pensò subito di trarre qualche beneficio dalla vicinanza del Laboratorio di Ottica e quindi affidò a questo lo studio dei due obiettivi più potenti di cui l'Osservatorio disponeva. Entrambi erano stati costruiti da Giovanni Battista Amici a Firenze, ottanta anni prima [...] i due obiettivi vennero portati al Laboratorio di Ottica e Meccanica di Precisione perché fossero collaudati otticamente. L'Occhialini li affidò a me» (Ronchi 1977). Fu così che, con lo studio dei due obiettivi chiamati *Amici I* e *Amici II*, egli si trovò involontariamente «avviato per una via completamente abbandonata da tutti, in Italia». Quello fu anche il primo passo che lo avrebbe portato nel 1922 a sperimentare il test che porta il suo nome. L'Istituto Nazionale di Ottica fu aperto all'inizio del 1928 e istituito con Regio Decreto due anni dopo.

Al tempo dell'*Esposizione* Amici era a Firenze esattamente da trent'anni². Chiamato dal Granduca Leopoldo II ad assumere il posto di Astronomo dell'I.R. Museo di Fisica e Storia Naturale, vi era giunto il 23 dicembre 1831. Portando con sé non solo la famiglia, ma due dei suoi operai, a Firenze egli riaprì il proprio laboratorio, richiamando in vita quell'ottica fiorentina che si era distinta nel Seicento col nome di Galileo. Ebbe dunque più di un valido motivo Giovanni Battista Donati, suo allievo e assistente presso la Specola del Museo, quando, verso il

Amici's work formed not only the bedrock of the *Officina Galileo*, but also of the National Institute of Optics. Vasco Ronchi, who was also one of the first scholars of Amici, attributes him a leading role in the establishment of the modern tradition of Italian optics. Beyond the general historic reasons, there were also more specific motivations. As he himself tells the story, in the new premises of Arcetri, to which the Laboratory of Practical Optics and Precision Mechanics had been moved after 1920, "a number of events took place that were decisive for the birth of the National Institute of Optics. [...] Since the new Institute on the hill of Arcetri was just a short distance from the Astronomical Observatory, the Director of the latter, Antonio Abetti [...] immediately thought of taking advantage of the vicinity of the Laboratory of Optics and hence assigned it to study the two most powerful objectives that the Observatory possessed. Both had been constructed by Giovanni Battista Amici in Florence eighty years earlier [...] the two objectives were taken to the Laboratory of Practical Optics and Precision Mechanics so that they could be optically tested. Occhialini entrusted them to me." (Ronchi 1977). This is how it turned out that, through the study of the two objectives *Amici I* and *Amici II*, Ronchi found himself almost by chance "pursuing a path that had been completely abandoned by everyone, in Italy". This was also the first step in the research that was to lead him in 1922 to the fundamental discovery of the test that bears his name. The National Institute of Optics was opened at the beginning of 1928, and established by Royal Decree two years later.

At the time of the *Esposizione*, Amici had been in Florence for exactly thirty years.² Summoned by the Grand Duke Leopoldo II to take up the position of Astronomer at the Royal Mu-

1870, chiamò *Galileo* la sua Officina o *Società per la costruzione di Apparati Fisici ed Ottici*. Come ebbe a dire egli stesso, «le scienze sperimentali allignano sempre meglio e trovano un maggiore sviluppo là dove le arti della meccanica di precisione si trovano maggiormente progredite» (Meschiari 2005).

Prima di lasciare Modena, Amici aveva fatto in tempo a vedervi realizzato (1827) l'Osservatorio astronomico, per il quale aveva provveduto diverse macchine ottiche, fra cui uno Strumento dei passaggi, un Equatoriale, un Telescopio newtoniano di 8 piedi di fuoco e 6 pollici di apertura, e un micrometro a separazione di immagini. L'idea stessa di dotare la capitale Estense di una Specola astronomica era stata concepita dall'Arciduca Massimiliano, fratello di Francesco IV e grande estimatore di Amici, proprio perché a Modena operava già un costruttore apprezzato.

A dispetto del titolo di astronomo, a Firenze Amici conservò la sua libertà di costruttore di strumenti scientifici. Libertà che fu per altro assecondata dalla costante inadeguatezza della Specola in Boboli alle funzioni alle quali avrebbe dovuto servire un moderno osservatorio. Nella capitale toscana egli non si limitò però a perfezionare la sua attività di costruttore, ma fu anche attivo protagonista della promozione scientifica. Nell'ambito del progetto di rivitalizzazione del R. Museo e della scienza in Toscana, per cui di fatto era stato chiamato, egli si prodigò insieme al direttore Vincenzo Antinori per farvi venire alcune delle migliori menti italiane costrette all'esilio dopo i moti rivoluzionari. Fu così che Leopoldo Nobili, rifugiato a Parigi, trovò degna collocazione al Museo, e che Ottaviano Fabrizio Mossotti approdò nel 1841 all'Università di Pisa in qualità di professore

seum of Physics and Natural History, he arrived on 23 December 1831 bringing with him not only his family but also two workmen. In Florence he opened up his own laboratory, infusing new life into the Florentine optics that the name of Galileo had rendered so distinguished in the seventeenth century. And so Giovanni Battista Donati, his student and assistant at the Specola of the Museum, had a more than valid reason when, in 1870, he named the *Officina*, or *Company for the construction of physical and optical apparatus*, the *Officina Galileo*. As he himself said, "the experimental sciences are always better aligned and more prone to development where the art of precision mechanics is more advanced" (Meschiari 2005).

Before leaving Modena, Amici had been able to witness the creation of the Astronomical Observatory (1827) for which he had provided a range of optical instruments, including a transit instrument, an equatorial telescope, a Newtonian-type telescope with a focal length of 8 foot and a diameter of 6 inches, and a double-image micrometer. The idea of equipping the Este capital with an Astronomical Observatory had come from the Archduke Maximilian, brother of Francis IV and a great admirer of Amici, precisely because such an esteemed maker of instruments was already working in Modena.

Despite his nomination as astronomer, in Florence Amici actually maintained his freedom as a constructor of scientific instruments. His liberty to do so was further confirmed by the constant inadequacy of the antiquated Specola in Boboli for the functions required of a modern observatory. However, his work in Florence was not restricted to the making of instruments, he was also extremely active in the promotion of science. Within the framework of the project for

di Fisica matematica, meccanica celeste e geodesia. Nel 1839 Amici fu uno dei sei firmatari della circolare che indiceva la Prima Riunione degli scienziati italiani in Pisa. Fece conoscere in Italia i progressi ottenuti da William Henry Fox Talbot nella fotografia. A Firenze continuò le osservazioni botaniche iniziate a Modena nel 1818, portando a compimento la descrizione del processo della fecondazione vegetale. Innalzato alla carica di Senatore della Toscana nel maggio del 1848, fu in stretta relazione, anche scientifica, come nel caso della malattia della vite, con alcuni dei maggiori protagonisti della vita culturale e politica fiorentina, quali Bettino Ricasoli, Cosimo Ridolfi, Raffaello Lambruschini. Come a Modena, anche a Firenze il suo laboratorio continuò ad esser meta di frequenti visite di sovrani, intellettuali e scienziati d'ogni parte d'Europa e da oltreoceano.

Nella scelta degli strumenti da esporre nel 1861, Amici dimostrò di tenere a ricordare come la sua attività avesse avuto inizio con la realizzazione di riflettori newtoniani, di cui esibì un esemplare di 30 cm di apertura e 2,60 m di focale costruito a Modena nel 1813³. I suoi specchi riflettori, una volta ottenuta la perfezione della figura parabolica, avevano riscosso nel tempo notevole apprezzamento anche di là della Manica. Quando nel 1824 Joseph Fraunhofer fece conoscere al mondo scientifico il suo grande rifrattore per Dorpat, a qualcuno l'evento parve consegnare i telescopi riflettori al passato e a una incolmabile inferiorità. Prendendo posizione nella disputa *riflettori-rifrattori*, John Frederik William Herschel dichiarò allora esplicitamente che «Those who have witnessed the performance of M. Amici's beautiful Newtonian reflectors, will not readily admit this inferiority» (Herschel 1825). Pur continuando per tutta la vita a preferire i riflettori,

revitalisation of the Royal Museum of Physics and Natural History, and of science in Tuscany generally, which he had indeed been summoned to address, together with the Director of the Museum, Vincenzo Antinori, he did his best to attract to Florence some of the finest minds in Italy who had been forced into exile after the revolutionary risings. Thus it was that Leopoldo Nobili, who had taken refuge in Paris, found his deserved position within the Museum, while Ottaviano Fabrizio Mossotti arrived at the University of Pisa in 1841 as Professor of Mathematical Physics, Celestial Mechanics and Geodesy. In 1839 Amici was one of the six signatories of the circular announcing the First Meeting of the Italian scientists in Pisa. He made known in Italy the progress achieved by William Henry Fox Talbot in photography. In Florence he also continued the botanical observations that he had begun in Modena in 1818, bringing to completion his description of the process of fertilisation in plants. Nominated as Senator of Tuscany in May 1848, he came into close contact – even in scientific terms, as in the case of diseases of the vines – with some of the leading exponents of Florentine political and cultural life including Bettino Ricasoli, Cosimo Ridolfi and Raffaello Lambruschini. As in Modena, in Florence too his laboratory continued to attract frequent visits from sovereigns, intellectuals and scientists from all over Europe and overseas.

In the choice of the instruments to be displayed in 1861, Amici indicated that he wished to recall the fact that his activity had begun with the construction of Newton-type reflecting telescopes, exhibiting an exemplar with a diameter of 30 cm and a focal length of 2.60 m built in Modena in 1813.³ Once he had achieved the perfection of the parabolic shape, his reflect-

Amici non mancò di cimentarsi anche nella costruzione di rifrattori acromatici. Nel 1861 a Firenze ne espose uno con obiettivo di apertura 30 cm e focale 3,60 m, risalente agli anni Quaranta. Entrambi i telescopi, riflettore e rifrattore, sono raffigurati in una preziosa fotografia dell'*Esposizione* (Fig. 1).

A cinquant'anni prima risalivano anche i suoi primi tentativi di realizzare un microscopio catadiottrico, il cui principio ottico era pensato come rovesciamento di quello di un telescopio newtoniano. Dal 1824 Amici fu poi uno dei protagonisti indiscussi sul piano internazionale del perfezionamento del microscopio acromatico, in particolare con la realizzazione nel 1838 della lente emisferica frontale, nel 1847 dell'obiettivo a immersione in acqua e negli anni Cinquanta in diversi tipi di olio.

La concezione che egli aveva della competizione scientifica era straordinariamente moderna: i suoi problemi erano gli stessi che venivano discussi sulle maggiori riviste internazionali: le *Philosophical Transactions*, i *Mémoires de l'Académie des Sciences* di Parigi, le *Annales des sciences naturelles*. Poi, una volta trovata una soluzione, perfezionato uno strumento, dimostrata un'osservazione, si metteva in viaggio per confrontare i risultati del suo lavoro con quelli di altri scienziati: così fece nel 1817, quando percorse l'Italia da Modena a Napoli, attraverso Bologna, Firenze e Roma, esibendo le qualità della sua nuova camera lucida, perfezionamento di quella di Wollaston. Così fece nel 1827, col suo primo viaggio nelle capitali europee, a Parigi e a Londra, dove mostrò le capacità del suo microscopio catadiottrico e diottrico, del suo micrometro a separazione d'immagini e dei suoi specchi per telescopi. Così fece nuovamente nel 1844 a Parigi, Londra e Berlino;

ing mirrors were greatly appreciated over time, even on the other side of the English Channel. When in 1824 Joseph Fraunhofer revealed his great Dorpat refractor to the scientific world, some people felt that the event had consigned reflecting telescopes to the past and a status of insurmountable inferiority. Taking up a stance in the reflector-refractor debate, however, John Frederick William Herschel explicitly declared: "Those who have witnessed the performance of M. Amici's beautiful Newtonian reflectors, will not readily admit this inferiority" (Herschel 1825). Nevertheless, the preference for reflectors that continued throughout his life did not prevent Amici from applying himself to the construction of achromatic refractors too. In Florence in 1861 he exhibited one with an objective of 30 cm and a focal length of 3.60 m, dating to the 1840s. Both the telescopes, the reflector and the refractor, are shown in a precious photograph of the *Esposizione* (Fig. 1).

Dating to fifty years earlier too were his first attempts to construct a catadioptric microscope, based on an optical principle conceived as the reverse of a Newton-type telescope. From 1824 on, Amici was one of the undisputed exponents at international level of the perfection of the achromatic microscope, more specifically through the invention in 1838 of the hemispherical front lens, in 1847 of the water-immersion objective and in the 1850s using different types of oil as the immersion medium.

He had a strikingly modern concept of scientific competition: the problems he was addressing were the same as those being discussed in the leading international journals: *Philosophical Transactions*, the Paris-based *Mémoires de l'Académie des Sciences* and the *Annales des*

e nel 1855 ancora a Parigi. «In 1855», scrisse Jabez Hogg, «when the Jury on Microscopes at the Paris Exposition were comparing the rival instruments, Professor Amici brought a compound achromatic microscope, comparatively of small dimensions, which exhibited certain striæ in the test objects better than any of the instruments under examination. This superiority was produced by the introduction of a drop of water between the object and the object-glass» (Hogg 1858). Amici doveva andare giustamente fiero dei suoi microscopi. I perfezionamenti che vi aveva via via apportati avevano aperto la strada a tutti gli altri costruttori, e alla data dell'*Esposizione* molti suoi strumenti servivano la ricerca scientifica negli ospedali e nei laboratori di mezza Europa.

Vent'anni prima, alla terza Riunione degli scienziati italiani, tenutasi a Firenze nel 1841, Amici aveva presentato la lente obbiettiva di un gran rifrattore acromatico costruito nelle officine dell'I.R. Museo di Firenze: l'*Amici I*. Per caratteristiche tecniche e risultati scientifici, sicuramente questo telescopio (apertura: 28 cm, focale: 5,3 m) occupa il primo posto fra gli strumenti astronomici realizzati dall'ottico modenese. Quando il Ministro della Pubblica Istruzione Michele Amari il 23 novembre 1863 presentò alla Camera dei Deputati un progetto di legge destinato a finanziare la costruzione di montatura e cupola per il telescopio, le sue parole testimoniarono ancora una volta l'unicità di Amici: «L'osservatorio astronomico del Real Museo in Firenze possiede [...] un gran refrattore acromatico costruito sotto la direzione di quell'illustre Amici che è mancato non è guari all'Italia ed alla scienza⁴. Cotesto Cannocchiale mirabile per la forza e la precisione ottica, torna

sciences naturelles. Then, once he had found a solution, perfected an instrument or demonstrated an observation, he would set off to compare the results of his work with those of other scientists. For example, in 1817 he left for a journey through Italy from Modena to Naples, passing through Bologna, Florence and Rome, displaying the qualities of his new *camera lucida*, which was a refinement of that of Wollaston. He did the same in 1827, when he set off on his first trip to the European capitals, Paris and London, where he demonstrated the capacities of his catadioptric and dioptric microscope, his double-image micrometer and his telescope mirrors. In 1844 he was travelling again between Paris, London and Berlin, and in 1855 he was once again in Paris. "In 1855," wrote Jabez Hogg, "when the Jury on Microscopes at the Paris Exposition was comparing the rival instruments, Professor Amici brought a compound achromatic microscope, of comparatively small dimensions, which exhibited certain striæ in the test objects better than any of the instruments under examination. This superiority was produced by the introduction of a drop of water between the object and the object-glass." (Hogg 1858). Amici must have been justly proud of his microscopes. The refinements that he progressively made to them paved the way for all the other instrument-makers, and by the time of the *Esposizione* many of his instruments were serving scientific research in hospitals and laboratories in half of Europe.

Twenty years earlier, at the Third Meeting of the Italian scientists, which was held in Florence in 1841, Amici had presented the objective lens of a large achromatic refractor that had



Fig. 1. Due telescopi di Amici all'*Esposizione italiana* del 1861. Foto di Pietro Semplicini. Raccolte Museali Fratelli Alinari (RMFA), Firenze.

Fig. 1. Two of Amici's telescopes at the *Esposizione Italiana* of 1861. Photo by Pietro Semplicini. Collections of the Fratelli Alinari Museum (RMFA), Florence.



The legacy of Giovanni Battista Amici at Arcetri on the 150th anniversary of his death

a grand'onore dello esimio costruttore e del paese nel quale si arrivò a fabbricare stromento così perfetto ancorché mancassero quei mezzi materiali che tanto aiutano la manifattura d'oltremonti. Conservarlo per renderlo utile alla scienza è dovere di una nazione come la nostra⁵». Sebbene le manifatture europee fossero già da tempo in grado di realizzare obbiettivi di apertura maggiore⁶, l'*Amici I* fu per qualche decennio il maggior rifrattore in Italia. Purtroppo alle ottiche eccellenti non corrispondeva una montatura adeguata. Continuava Amari: «il gigantesco cannocchiale messo com'è sopra un carro rozzo niente maneggevole, male e tardamente può usarsi». In effetti la prima montatura del telescopio, descritta in un inventario del Museo datato 1854, era totalmente inadeguata ad uno strumento astronomico di precisione: il tubo, retto da due piedistalli alle estremità, veniva trascinato sulla terrazza di osservazione grazie ad un «lastrone di lamiera». Forse più tardi venne realizzato il «carro rozzo niente maneggevole», descrizione che ben si adatta alla montatura tuttora esistente di un altro telescopio di Amici, l'*Amici II* (Bianchi 2010); e anche alla montatura del rifrattore presentato all'*Esposizione* (Fig. 1), che il deputato Tommaso Corsi, nella sua relazione alla Camera sulla legge, confuse con l'*Amici I* stesso.

Al 1854 (13 luglio) risale anche la prima osservazione documentata fatta con l'*Amici I*, quando al «Gran Cannocchiale del Prof. Amici» venne adattato un micrometro per misurare la posizione della cometa C/1854 L1⁷. L'osservatore era il giovane Donati che già da due anni frequentava la Specola, e che alla fine del 1859 sostituì Amici nella direzione. Dal 1854 le osservazioni di comete e asteroidi coll'*Amici I* furono sempre più frequenti. La mancanza di una montatura equato-

been built in the workshops of the Royal Museum of Physics in Florence: the *Amici I*. In terms of technical characteristics and scientific results this telescope (diameter: 28 cm, focal length: 5.3 m) is undoubtedly the most important of the astronomical instruments constructed by the optician from Modena. When, on 23 November 1863, the Minister for Education Michele Amari submitted a bill to Parliament to fund the construction of a mount and dome for the telescope, his words once again underscored the uniqueness of Amici: «The astronomical observatory of the Florence Royal Museum possesses [...] a large achromatic refractor constructed under the direction of that illustrious Amici just recently lost to Italy and to science.⁴ This Telescope, admirable in terms of its strength and optical precision, is a great honour to its much esteemed constructor and to the country in which the manufacture of such a perfect instrument was achieved, despite the lack of the material means which were of such assistance to foreign manufacture. It is the duty of a nation such as ours to conserve it in order to render it useful to science.»⁵ Although European manufacturers had for some time been in a position to produce objectives of greater diameter,⁶ for several decades the *Amici I* continued to be the most important refractor in Italy. Unfortunately, the excellent optics were not matched by a suitable mount. As Amari went on to explain: “placed as it is upon a rough and unmanageable carriage, the gigantic telescope can be used only awkwardly and tardily.” Indeed the original mount of the telescope, described in a Museum inventory dated 1854, was totally inadequate for a precision astronomical instrument: the tube, supported on two pedestals at the ends, was dragged onto the observation terrace using a “sheet of metal”. It was probably later that the

riale e di un moto orario per seguire la rotazione della volta celeste doveva però essere frustrante per Donati, che non esitava a lamentarsene: «L'obiettivo di questo cannocchiale [...] sarebbe preziosissimo per le osservazioni astronomiche, se, stante la sua montatura tuttora provvisoria, non si dovesse lottare colla difficoltà di muoverlo convenientemente» (Donati 1857). Anche il fisico Carlo Matteucci, relatore della legge per la montatura al Senato, offrì la sua testimonianza sulle difficoltà incontrate durante l'osservazione della grande cometa scoperta da Donati nel 1858: «Quella osservazione, riesciva difficile ed imperfettissima perché era impossibile seguire la cometa e mantenerla nel campo con movimenti del cannocchiale fatti a mano».

Il progetto richiedeva una spesa di 44000 lire, cifra che risultava da un preventivo chiesto alla Società Tecnomatica Italiana⁸, uno stabilimento per strumenti di precisione che si sperava di avviare a Firenze, ma che fu sciolto alla fine del 1863 (Meschiari 2005). La stima economica comunque rimase, come rimase l'idea di realizzare la montatura in Italia seguendo la tradizione di Amici. Firmata la legge il 21 febbraio 1864, la costruzione dello strumento diventò la prima commissione della nascente Officina Galileo. Sotto le abili mani del meccanico Giuseppe Poggiali e la supervisione di Donati (che nell'autunno del 1864 si recò all'estero per «vedere e studiare gli ultimi perfezionamenti»⁹ a riguardo delle montature equatoriali) la montatura fu pronta nel 1866. Mancava “solo” un osservatorio dove collocarla, visto che la Specola era troppo angusta per lo strumento così perfezionato: esito prevedibile, ma curiosamente omissso nelle discussioni in Parlamento! Con fatica si giunse anche alla costruzione dell'Osservatorio di Arcetri, sul cui

“rough and unmanageable carriage” was constructed, a description which fits perfectly the still existing mount of another of Amici's telescopes, the *Amici II* (Bianchi 2010), and also the mount of the refractor displayed at the *Esposizione* (Fig. 1), which the MP Tommaso Corsi confused with the *Amici I* in his report to Parliament on the law.

Dating to 13 July 1854 is the first documented observation made using the *Amici I*, when a micrometer was adapted to the “Great Telescope of Prof. Amici” to measure the position of the comet C/1854 L1.⁷ The observer was the young Donati, who had already been frequenting the Specola for two years and who took over the management from Amici in 1859. From 1854 on the observations of comets and asteroids using *Amici I* became increasingly frequent. Nevertheless the lack of an equatorial mount and a clockwork movement to trace the rotation of the celestial vault must have been frustrating for Donati, who indeed complained of it: “The objective of this telescope [...] would be invaluable for astronomical observations were it not for the fact that, given the still temporary mount, one constantly comes up against the difficulty of moving it with convenience” (Donati 1857). Even the physicist Carlo Matteucci, who reported to the Senate on the law for the mount, offered his own evidence regarding the difficulties encountered during the observation of the great comet discovered by Donati in 1858: “The observation proved very complicated and highly imperfect, because it was impossible to follow the comet and keep it within the field moving the telescope manually.”

The cost of the project for the new mount was 44,000 lire, which was the figure that emerged from an estimate requested from the Società Tecnomatica Italiana,⁸ a factory for pre-

edificio fu finalmente montato nel 1872 l'*Amici I* con la sua nuova montatura e cupola (Bianchi, Galli & Gasperini, 2012).

Purtroppo l'improvvisa morte di Donati nel 1873 e la cessazione di rapporti diretti fra Osservatorio e Officina Galileo impedirono che il telescopio fosse completato. Mancavano proprio quei cerchi graduati ed il moto orario auspicati dalle discussioni in Parlamento. E al tedesco Wilhelm Tempel, nuovo astronomo ad Arcetri dal 1875, toccò di nuovo faticare: «Quante ore perdute nel cercare senza divisione dei cerchi certe nebulose delle quali alcuna per mala ventura vedevo alla sfuggita una sola volta [...] Queste fatiche stancarono molto e andavano pure unite a dolori fisici, stante che la mano sinistra doveva sempre tenere in movimento il grande e pesante cannocchiale non munito di movimento parallattico: cagionando così dolori reumatici nella spalla sinistra»¹⁰.

Tempel utilizzò l'*Amici I* principalmente per l'osservazione di nebulose. Con questo scoprì un centinaio di oggetti (quasi tutte galassie) che costituirono il maggior contributo italiano al *New General Catalogue* di J. L. E. Dreyer (Steinicke 2012). Se Tempel apprezzava l'obbiettivo di Amici, altri, come il P. Angelo Secchi, direttore dell'Osservatorio del Collegio Romano, erano più critici: «Io voglio sperare che i cannocchiali dell'Amici siano buoni, ma malgrado che sia mio compatriota non credo che esso abbia nei suoi lavori eguagliato quelli di Monaco»¹¹. L'analisi di Ronchi (1922) riscattò le qualità ottiche dell'Amici I: «è un buon obbiettivo di cm. 28, e un ottimo obbiettivo [se diaframmato a un diametro] di cm. 24».

Nel 1894 il direttore Antonio Abetti finalmente dotò l'*Amici I* di una montatura equatoriale completa. Abetti osservò soprattutto asteroidi, fra i quali Eros,

cision instruments that was trying to get off the ground in Florence, but which was dissolved at the end of 1863 (Meschiari 2005). Nevertheless the estimate remained, as did the idea of manufacturing the mount in Italy in keeping with Amici's tradition. When the law was signed on 21 February 1864, the construction of the instrument became the first commission of the nascent Officina Galileo. In the able hands of the mechanic Giuseppe Poggiali, and under the supervision of Donati (who in the autumn of 1864 went abroad to "see and study the latest refinements"⁹ concerning equatorial mounts), the mount was ready in 1866. The "only" thing missing was an observatory to place it in, seeing that the Specola was too small and awkward for the newly perfected instrument; it was an aspect that was indeed only to be expected but had curiously been omitted from the Parliamentary debates! After further strenuous efforts, the new Observatory of Arcetri was also built, where finally in 1872 the *Amici I* with its new mount and dome was assembled (Bianchi, Galli & Gasperini, 2012).

Unfortunately, the sudden death of Donati in 1873 and the cessation of direct relations between the Observatory and the Officina Galileo prevented the telescope being completed. It was missing precisely the graduated circles and the clockwork movement that had been the focus of the Parliamentary debate. And so the German Wilhelm Tempel, who had been the new astronomer at Arcetri since 1875, still had to address difficulties: "How many hours lost in seeking certain nebulae without any division of the circles, some of which, as bad luck would have it, I was only able to see once, fleetingly [...]. These efforts made the exercise extremely tiring and on top of that there was the physical pain, seeing that the left hand had to keep the

oggetto durante gli anni 1900-1901 di una campagna internazionale di misure finalizzata alla determinazione della distanza Terra-Sole. Nel 1925 un più moderno obiettivo Zeiss da 36 cm fu sostituito al telescopio. L'obiettivo di Amici continuò comunque ad essere utilizzato: per l'osservazione di eclissi di Sole, nel 1936 fu portato in Russia e nel 1952 in Sudan (Fig. 2) (Righini 1968).

Ancora oggi lo strumento storico dell'Osservatorio di Arcetri viene chiamato, in onore dell'ottico, *telescopio di Amici*, nonostante non abbia più parti riconducibili al suo operato; l'obiettivo *Amici I*, invece, viene gelosamente custodito in attesa di una degna esposizione museale¹².

Bibliografia

- Bianchi S. (2010) Gli strumenti di Amici dalla vecchia Specola al nuovo Osservatorio di Arcetri. *Nuncius* 25, 357-382.
- Bianchi S., Galli D., Gasperini A. (2012) «Il primo Osservatorio Astronomico d'Italia». La nascita dell'Osservatorio di Arcetri (1861-1873). *Il Colle di Galileo*, Vol I, 1/2.
- Donati G. B. (1857) Intorno alle due prime comete del 1857. *Nuovo Cimento*, 5, 345-359.
- Herschel J. F. W. (1825) Schreiben [...] an den Herausgeber. *Astronomische Nachrichten*, 4, 231-236.
- Hogg J. (1858) *The microscope: its history, construction, and application* (3rd edition). London: Routledge.

large and heavy telescope in movement, since it was not equipped with parallactic motion, which brought on rheumatic pain in the left shoulder."¹⁰

Tempel used the *Amici I* mainly for the observation of nebulae. Using it, he discovered about a hundred objects (almost all galaxies), representing the most extensive Italian contribution to the *New General Catalogue* by J. L. E. Dreyer (Steinicke 2012). While Tempel appreciated Amici's objective, others, including P. Angelo Secchi, Director of the Observatory of the Collegio Romano, were more critical: "I should like to believe that Amici's telescopes are good, but even though he is my compatriot I do not think that his works have rivalled those of Munich."¹¹ Ronchi's later analysis (1922) endorsed the optical qualities of Amici I: "it is a good objective of 28 cm, and an excellent objective [if stopped down to a diameter] of 24 cm".

In 1894 the then Director, Antonio Abetti, finally equipped the *Amici I* with a complete equatorial mount. Abetti observed mostly asteroids, including Eros, which between 1900 and 1901 was the subject of an international campaign of measurements aimed at determining the distance between the Earth and the Sun. In 1925 the *Amici I* objective was replaced by a modern Zeiss objective of 36 cm in diameter. However Amici's objective continued to be used: for the observation of solar eclipses it was taken to Russia in 1936 and to Sudan in 1952. (Fig. 2) (Righini 1968)

Even now the historic telescope of the Arcetri Observatory continues to be called the *Amici Telescope*, despite the fact that it no longer has any parts actually made by the great inventor; the *Amici I* objective itself is instead zealously conserved while awaiting a fitting museum display context.¹²



Fig. 2. L'obbiettivo *Amici I* utilizzato per l'osservazione dell'eclisse totale del 25/2/1952, a Khartoum in Sudan. La luce del Sole, deviata da uno specchio motorizzato (celostata; in primo piano davanti all'obbiettivo) passava attraverso l'*Amici I* e veniva messa a fuoco sulla fenditura dello spettrografo (il parallelepipedo a destra) dopo un'ulteriore riflessione su un altro specchio (sullo sfondo). (Archivio Fotografico Osservatorio Astrofisico di Arcetri).

Fig. 2. The *Amici I* objective used for observation of the total eclipse of the Sun on 25/2/1952, in Khartoum in Sudan. The sunlight, deviated by a motorised mirror (coelostat; in the foreground in front of the objective) passed through the *Amici I* and was focused on the slit of the spectrograph (the parallelepiped on the right) following an ulterior reflection on another mirror (in the background). (Photo Archive of the Astrophysical Observatory of Arcetri).

- Meschiari A. (2005) Come nacque l'Officina Galileo di Firenze. Gli anni 1861-1870. Fondazione Giorgio Ronchi, n. 85.
- Meschiari A. (a cura di) (2006) Edizione Nazionale delle Opere e della Corrispondenza di Giovanni Battista Amici, Vol. I, Tomo I. Napoli: Bibliopolis.
- Righini G. (1969) Storia e vicende degli obbiettivi astronomici di G.B. Amici. *Physis*, 11, 469-492.
- Ronchi V. (1922) Sopra gli obbiettivi astronomici dell'Amici. *Rivista d'ottica e meccanica di precisione*, 2, 19-37.
- Ronchi G. (1977) Perché, quando e come nacque l'Istituto Nazionale di Ottica di Arcetri, Fondazione Giorgio Ronchi, n. 41.
- Steinicke W. (2010) *Observing and Cataloguing Nebulae and Star Clusters: From Herschel to Dreyer's New General Catalogue*. Cambridge: Cambridge University Press.

Alberto Meschiari è ricercatore in Filosofia morale presso la Scuola Normale Superiore di Pisa nonché direttore e curatore dell'*Edizione nazionale delle opere e della corrispondenza di Giovanni Battista Amici*.

Simone Bianchi è astronomo presso INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri. Si occupa dello studio delle polveri nel mezzo interstellare delle galassie e si interessa alla storia del suo istituto, in particolare quella degli esordi.

Bibliography

- Bianchi S., "Gli strumenti di Amici dalla vecchia Specola al nuovo Osservatorio di Arcetri", in *Nuncius* 25, 2010, pp. 357-382.
- Bianchi S., Galli D., Gasperini A., "Il primo Osservatorio Astronomico d'Italia». La nascita dell'Osservatorio di Arcetri (1861-1873)", in *Il Colle di Galileo*, Vol I, 1/2, 2012.
- Donati G. B., "Intorno alle due prime comete del 1857", in *Nuovo Cimento*, 5, 1857, pp. 345-359.
- Herschel J. F. W., "Schreiben [...] an den Herausgeber", in *Astronomische Nachrichten*, 4, 1825, pp. 231-236.
- Hogg J., *The microscope: its history, construction, and application*, (3rd edition). London: Routledge, 1858.
- Meschiari A., *Come nacque l'Officina Galileo di Firenze. Gli anni 1861-1870*. Fondazione Giorgio Ronchi, n. 85, 2005.
- Meschiari A., ed., *Edizione Nazionale delle Opere e della Corrispondenza di Giovanni Battista Amici*, Vol. I, Tomo I. Napoli: Bibliopolis, 2006
- Righini G., "Storia e vicende degli obbiettivi astronomici di G.B. Amici", in *Physis*, 11, 1969, pp. 469-492.
- Ronchi V., "Sopra gli obbiettivi astronomici dell'Amici", in *Rivista d'ottica e meccanica di precisione*, 2, 1922, pp. 19-37.

Note

- ¹ La *Relazione dei Giurati* è riportata a pg. 18-21 di Meschiari (2005).
- ² Una dettagliata biografia di Amici si trova in Meschiari (2006).
- ³ L'elenco manoscritto degli «Strumenti che il Prof. Amici ha presentati all'Esposizione Nazionale Italiana dell'anno 1861» è conservato alla Biblioteca Estense Universitaria di Modena (Fondo Amici, Cartella 1182, carte 14491-14495).
- ⁴ Amici morì il 10/4/1863.
- ⁵ Presentazione e relazioni sulla legge si trovano in: Atti del Parlamento Italiano, VIII Legislatura, Sessione del 1863-64, Documenti stampati per la Camera, 120 e 120A, e per il Senato, 77 e 77bis.
- ⁶ All'epoca della realizzazione dell'*Amici I*, il telescopio più grande era il rifratore da 40 cm dell'Osservatorio di Pulkovo in Russia, costruito nel 1839 da Merz & Malher di Monaco.
- ⁷ Osservazioni astronomiche diverse effettuate nell'osservatorio del R. Museo, 22/8/1853 – 12/1/1855 (Museo Galileo di Firenze, fondo ARMU, Osservazioni astronomiche 02).
- ⁸ Direzione del Museo alla Segreteria della Istruzione pubblica in Firenze, minuta, 15/6/1863 (ARMU Copialettere 39).
- ⁹ Ministero della Pubblica Istruzione alla Direzione del Museo, Torino, 17/9/1864 (ARMU Affari 75, affare 97).
- ¹⁰ Osservazioni e Disegni di alcune nebulae, di W. Tempel (manoscritto inedito, Archivio Storico Osservatorio Astrofisico di Arcetri).

Ronchi G., *Perché, quando e come nacque l'Istituto Nazionale di Ottica di Arcetri*, Fondazione Giorgio Ronchi, n. 41, 1977.

Steinicke W., *Observing and Cataloguing Nebulae and Star Clusters: From Herschel to Dreyer's New General Catalogue*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010

Alberto Meschiari is a researcher in moral philosophy at the Scuola Normale Superiore of Pisa as well as editor of the *Edizione nazionale delle opere e della corrispondenza di Giovanni Battista Amici*.

Simone Bianchi is an astronomer at the INAF- Astrophysical Observatory of Arcetri. He deals with the study of the dust in the interstellar medium of the galaxies and is interested in the history of his institute, especially that of its origins.

Note

- ¹ The jury's report, the *Relazione dei Giurati*, is transcribed on pp. 18-21 in Meschiari (2005).
- ² A detailed biography of Amici can be found in Meschiari (2006).
- ³ The manuscript list of the "Instruments which Prof. Amici presented at the Esposizione Nazionale Italiana of the year 1861" is conserved in the Biblioteca Estense Universitaria di Modena (Fondo Amici, Cartella 1182, carte 14491-14495).

¹¹ Secchi a Tempel, Roma, 2/12/1876 (Staatsbibliothek zu Berlin, Nachlass Tempel, K. 1).

¹² Altri due manufatti di Amici sono conservati sulla collina di Arcetri: l'obiettivo acromatico Amici II, all'Osservatorio, e lo specchio metallico Amici III, all'Istituto Nazionale di Ottica (Ronchi 1922, 1977).

⁴ Amici died on 10/4/1863.

⁵ The presentation and reports on the law can be found in: Atti del Parlamento Italiano, VIII Legislatura, Sessione del 1863-64, Documenti stampati per la Camera, 120 e 120A, e per il Senato, 77 e 77bis.

⁶ At the time of the construction of *Amici I*, the largest telescope was the 40 cm refractor of the Pulkovo Astronomical Observatory in Russia, built in 1839 by Merz & Mahler of Munich.

⁷ Miscellaneous astronomical observations carried out in the observatory of the Royal Museum, 22/8/1853 – 12/1/1855 (Museo Galileo of Florence, fondo ARMU, Osservazioni astronomiche 02).

⁸ Museum Management to the Secretary for Public Education in Florence, minute, 15/6/1863 (ARMU Copialettere 39).

⁹ Ministry of Public Education to the Management of the Museum, Turin, 17/9/1864 (ARMU Affari 75, affare 97).

¹⁰ Observations and Drawings of certain nebulae, by W. Tempel (unpublished manuscript, Historic Archive of the Astrophysical Observatory of Arcetri).

¹¹ Secchi to Tempel, Rome, 2/12/1876 (Staatsbibliothek zu Berlin, Nachlass Tempel, K. 1).

¹² Another two artefacts produced by Amici are conserved on the hill of Arcetri: the *Amici II* achromatic objective at the Observatory, and the *Amici III* metallic mirror in the National Institute of Optics (Ronchi 1922, 1977).

