



<b>Publication Year</b>	2013
<b>Acceptance in OA</b>	2023-01-23T13:16:59Z
<b>Title</b>	Dalla meccanica celeste alla spettroscopia stellare. Corrispondenza tra Giovanni Battista Donati e Ottaviano Fabrizio Mossotti
<b>Authors</b>	GALLI, Daniele, GASPERINI, Antonella, BIANCHI, Simone
<b>Handle</b>	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12386/32982">http://hdl.handle.net/20.500.12386/32982</a>
<b>Journal</b>	ATTI DELLA FONDAZIONE GIORGIO RONCHI
<b>Volume</b>	68

DANIELE GALLI, ANTONELLA GASPERINI,  
SIMONE BIANCHI

## **Dalla meccanica celeste alla spettroscopia stellare**

**Corrispondenza tra Giovanni Battista Donati  
e Ottaviano Fabrizio Mossotti**

Estratto da: *Atti della Fondazione Giorgio Ronchi*  
Anno LXVIII, n. 1 - Gennaio-Febrero 2013

# **A T T I**

## **DELLA «FONDAZIONE GIORGIO RONCHI»**

### EDITORIAL BOARD

**Prof. Roberto Buonanno**

Osservatorio Astronomico di Roma  
Monteporzio Catorne, Roma, Italy

**Prof. Ercole M. Gloria**

Via Giunta Pisano 2, Pisa, Italy

**Prof. Franco Gori**

Dip. di Fisica, Università Roma III  
Roma, Italy

**Prof. Vishal Goyal**

Department of Computer Science  
Punjabi University, Patiala, Punjab, India

**Prof. Enrique Hita Villaverde**

Departamento de Optica  
Universidad de Granada, Spain

**Prof. Irving Kaufman**

Department of Electrical Engineering  
Arizona State University, Tucson  
Arizona, U.S.A.

**Prof. Franco Lotti**

I.F.A.C. del CNR, Via Panciatichi 64  
Firenze, Italy

**Prof. Tommaso Maccacaro**

Direttore Osservatorio Astronomico di Brera,  
Via Brera 28, Milano

**Prof. Manuel Melgosa**

Departamento de Optica  
Universidad de Granada, Spain

**Prof. Alberto Meschiari**

Scuola Normale Superiore, Pisa, Italy

**Prof. Riccardo Pratesi**

Dipartimento di Fisica  
Università di Firenze, Sesto Fiorentino, Italy

**Prof. Adolfo Pazzagli**

Clinical Psychology  
Prof. Emerito Università di Firenze

**Prof. Edoardo Proverbio**

Istituto di Astronomia e Fisica Superiore  
Cagliari, Italy

**Prof. Andrea Romoli**

Galileo Avionica, Campi Bisenzio  
Firenze, Italy

**Prof. Ovidio Salvetti**

I.S.T.I. del CNR  
Area della Ricerca CNR di Pisa, Pisa, Italy.

**Prof. Mahipal Singh**

Deputy Director, CFSL, Sector 36 A  
Chandigarh, India

**Prof. Marija Strojnik**

Centro de Investigaciones en Optica  
Leon, Gto Mexico

**Prof. Jean-Luc Tissot**

ULIS, Veurey Voroize, France

**Prof. Paolo Vanni**

Professore Emerito di Chimica Medica  
dell'Università di Firenze

**Prof. Sergio Villani**

Latvia State University, Riga, Lettonia

---

**Pubblicazione bimestrale - Prof. LAURA RONCHI ABOZZO Direttore Responsabile**

**La responsabilità per il contenuto degli articoli è unicamente degli Autori**

---

Iscriz. nel Reg. stampa del Trib. di Firenze N. 681 - Decreto del Giudice Delegato in data 2-1-1953

---

Tip. L'Arcobaleno - Via Bolognese, 54 - Firenze - Febbraio 2013

STORIA DELLA SCIENZA

## Dalla meccanica celeste alla spettroscopia stellare

Corrispondenza tra Giovanni Battista Donati  
e Ottaviano Fabrizio Mossotti

DANIELE GALLI (\*), ANTONELLA GASPERINI (\*),  
SIMONE BIANCHI (\*)

*SUMMARY.* – We present the correspondence between Ottaviano Fabrizio Mossotti (Novara 1791 - Pisa 1863) and his pupil Giovanni Battista Donati (Pisa 1826 - Florence 1873), two leading figures in the Italian scientific community of mid-nineteenth century. Mossotti, eminent theoretical physicist, talented teacher and ardent patriot, had several distinguished students during his long professorship at the University of Pisa. Among these was Donati, destined to play a pioneering role in the transition from classical astronomy to the new science of astrophysics, born from the application of spectroscopic techniques to the study of celestial objects. The correspondence between the two scientists presented here (53 letters) allows us to follow the genesis and the milestones in this crucial step.

*RIASSUNTO.* – Presentiamo il carteggio intercorso tra Ottaviano Fabrizio Mossotti (Novara 1791 - Pisa 1863) e il suo allievo Giovanni Battista Donati (Pisa 1826 - Firenze 1873), due figure di primo piano nella comunità scientifica italiana di metà ottocento. Mossotti, fisico teorico insigne, valente didatta e ardente patriota, ebbe molti illustri allievi durante la sua lunga permanenza all'Università di Pisa. Tra questi fu Donati, destinato a diventare un protagonista della fase di transizione dall'astronomia classica alla nuova scienza dell'astrofisica, nata dall'applicazione delle tecniche spettroscopiche allo studio dei corpi e dei fenomeni celesti. Il carteggio tra i due scienziati qui presentato (53 lettere) permette di seguire la genesi e alcune tappe fondamentali di questo passaggio cruciale.

### 1. I protagonisti

Le notizie biografiche esistenti sui due scienziati sono piuttosto frammentarie e incomplete, in particolare per quanto riguarda Donati; accenniamo qui brevemente alle principali vicende biografiche relative al decennio 1853-1863 in cui si colloca il carteggio qui riportato.

(\*) INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri.

Donati studiò all'Università di Pisa dal 1843 al 1848, avendo tra gli insegnanti, oltre a Mossotti, il fisico e fisiologo Carlo Matteucci (1811-1868) più volte ricordato nel carteggio. Dopo la laurea in matematiche applicate e un perfezionamento in fisica presso la Scuola Normale Superiore, nell'agosto del 1852 entrò, su raccomandazione di Mossotti, all'Osservatorio (Specola) annesso al Reale Museo di Fisica e Storia Naturale di Firenze<sup>1</sup> in qualità di apprendista del direttore Giovanni Battista Amici (1786-1863). Alla Specola fiorentina Donati si dedicò alle osservazioni astronomiche<sup>2</sup> e al calcolo delle orbite cometarye sotto la guida di Mossotti, con il quale mantenne un intenso scambio epistolare fino alla morte di quest'ultimo, avvenuta a Pisa il 20 marzo 1863.



Giovanni Battista Donati (1826-1873) circa 1860.  
Foto all'albumina formato carte-de-visite (86×51 mm)  
eseguita a Firenze nello studio dei Fratelli Alinari in Via Nazionale 8  
(Cesena, Biblioteca Malatestiana, Fondo Comandini)

<sup>1</sup> Si veda *Approvazione della proposta del direttore del Museo di prendere il giovane Giovanni Battista Donati come apprendista astronomo, compensandolo con una gratifica annuale*, in «Carteggio della Direzione», gennaio-dicembre 1852 aff. 39; c. 81 m., c. 88 m. (ARMU, Museo Galileo, Firenze).

<sup>2</sup> I registri delle osservazioni effettuate nel R. Osservatorio di Firenze dal 1852 al 1871 sono conservati presso l'Archivio Storico del Museo Galileo.



Ottaviano Fabrizio Mossotti (1791-1863), circa 1860.  
Foto all'albumina formato carte-de-visite (81×49 mm) di autore ignoto  
(Cesena, Biblioteca Malatestiana, Fondo Comandini)

Il principale argomento dibattuto nel carteggio è il problema del calcolo delle orbite cometary. Fin dalle prime lettere di Mossotti si apprende che il maestro “sperimenta” un metodo suo originale sfruttando la disponibilità dell’allievo, il quale si mostra assai abile nell’eseguire calcoli numerici che è facile immaginare lunghi e tediosi, e avido di consigli e suggerimenti del maestro. Sembra che l’abilità del giovane Donati come calcolatore fosse notevole, tanto da essere ricordata da alcuni colleghi all’indomani della sua morte: “*Sicuro e vigoroso calcolatore, esso in quattro ore determinava l’orbita di un corpo celeste, lo che è tutto ciò che umanamente si può fare, in quel lavoro che occorre per la soluzione dell’indicata questione*”;<sup>3</sup> “*Calcolava l’orbita di una cometa in quattro ore, cioè in meno di un terzo del tempo che vi impiega un calcolatore abile*”.<sup>4</sup> Per le sue notevoli capacità di osservatore e calcolatore, il giovane assistente si guadagnò rapidamente la

<sup>3</sup> D. Cipolletti, *Il Prof. G. B. Donati*, in «La Nazione», Firenze, 21 settembre 1873. Domenico Cipolletti (1840-1874) fu dal 1870 aiuto alla cattedra di astronomia di Donati.

<sup>4</sup> “*Il calculait l’orbite d’une comète en quatre heures, c’est-à-dire en trois fois moins de temps que n’en met un calculateur babile.*” C. Flammarion, *L’Astronome Donati*, in «L’Illustration, Journal Universel», p. 269, Paris, 1873. Flammarion (1842-1925) aveva conosciuto Donati in occasione dell’inaugurazione del nuovo Osservatorio sulla collina di Arcetri nel 1872.

stima dei suoi maestri, e dell'allora direttore del Reale Museo, il fisico Vincenzo Antinori (1792-1865). In una lettera del 2 aprile 1855 all'astronomo e geodeta Girolamo Gobbi Belcredi (1820-1899), anch'egli abile calcolatore di orbite cometary, Amici scrive: *"Il giovane Dr. Donati si porta assai bene. Se avrà la fortuna di scoprire qualche cometa le manderò le posizioni necessarie per calcolarne l'orbita. Allora si parlerà più particolarmente della preferenza dei metodi. Il prof. Calandrelli<sup>5</sup> mi scrive pure d'insistere presso il Donati a studiare e seguire gli antichi"*.<sup>6</sup> La sottolineatura fa capire che la fiducia di Donati nel metodo di Mossotti non doveva essere completamente condivisa da Amici e Gobbi Belcredi; quest'ultimo, all'indomani della morte di Donati ricorderà: *"L'Amici mi mandò per lettera il primo calcolo d'orbita celeste del Donati. Io risposi consigliando a lasciare il metodo del Mossotti (il quale già aveami detto di voler tornare sopra l'argomento) e rendersi ben famigliari i metodi del Gauss per arrivare a tutta l'esattezza sperabile. L'Amici mi scrisse ancora una volta, ringraziandomi anche da parte del Donati. Del resto io penso che il compianto Donati abbia il merito di essersi fatto quasi da sé"*.<sup>7</sup> Sebbene Amici mostrasse con soddisfazione ai colleghi i risultati dei laboriosi calcoli svolti dal suo assistente, né la meccanica celeste né l'osservazione sistematica del cielo rientravano tra i suoi interessi di scienziato; il lavoro di Donati all'Osservatorio, per quanto apprezzato, dovette svolgersi in quasi totale isolamento, come testimoniano anche alcune lettere a Mossotti: *"io sono ora qui all'Osservatorio solo solissimo, e quindi nella impossibilità di fare la più piccola osservazione"*.<sup>8</sup> Tuttavia il direttore Amici s'impegnò certamente per promuovere la carriera scientifica del suo assistente. Scrive infatti Mossotti ad Amici il 29 maggio 1854: *"Godò che il D' Donati si distingua e spero che il suo aggregamento all'Osservatorio sarà sollecito come è giusto e come ci fate sperare"*.<sup>9</sup> Pochi mesi dopo, l'1 ottobre 1854, Donati fu nominato aiuto astronomo.<sup>10</sup>

Nel 1858 il nome dell'astronomo pisano divenne improvvisamente famoso in tutto il mondo grazie alla scoperta di una delle più spettacolari comete del XIX secolo, la grande cometa Donati, terza delle cinque da lui scoperte.<sup>11</sup> Così, *"da*

<sup>5</sup> Ignazio Calandrelli (1792-1866), abate, astronomo e matematico, attivo a Roma e Bologna, di cui diresse anche l'Osservatorio astronomico.

<sup>6</sup> Lettera riportata integralmente nella lettera di Celestino Schiaparelli al fratello Giovanni Virginio dell'8 ottobre 1873 (Archivio Storico Osservatorio Astronomico di Brera, Fondo G.V. Schiaparelli, Cart. 450, fasc. 4).

<sup>7</sup> La citazione proviene da una lettera di Gobbi Belcredi al fisico Silvestro Gherardi (1802-1879) riportata in parte in una lettera di Celestino Schiaparelli al fratello Giovanni Virginio del 13 dicembre 1873 (Archivio Storico Osservatorio Astronomico di Brera, Corrispondenza Scientifica, Cart. 146, fasc. 2, n. 45).

<sup>8</sup> Lettera di Donati a Mossotti del 9 luglio 1856.

<sup>9</sup> Lettera di Mossotti a Amici del 29 maggio 1854, in A. Meschiari, *Corrispondenza di Giovanni Battista Amici con Ottaviano Fabrizio Mossotti*, in «Atti della Fondazione Giorgio Ronchi», Anno LIV, (1999) n. 5, p. 740.

<sup>10</sup> Vedi anche la lettera a Mossotti del 3 novembre 1854.

<sup>11</sup> Le comete scoperte da Donati sono cinque (in parentesi quadre la nomenclatura moderna): 3 giugno 1855 (Donati, 1855 II [C/1855 L1]); 10 novembre 1857 (Donati-Van Arsdale,

essere un osservatore relativamente sconosciuto, Donati diventò improvvisamente l'eroe astronomico del momento, in quanto la sua luminosa cometa non solo costituì un soggetto interessante per studi intelligenti, ma anche produsse in persone di tutte le classi un vivace interesse per l'astronomia".<sup>12</sup> Alla scoperta seguì immediatamente la nomina ad astronomo aggiunto all'Osservatorio, avvenuta il 29 settembre 1858,<sup>13</sup> e il 22 dicembre del 1859 professore di astronomia nel Regio Istituto di Studi Superiori di Firenze<sup>14</sup> da poco fondato. La nomina a professore prevedeva anche la direzione dell'Osservatorio astronomico, succedendo di fatto ad Amici, incarico che Donati mantenne per tutta la vita.<sup>15</sup>

Dal 1859 al 1860 Donati compì, sotto la guida di Amici, alcune fondamentali osservazioni di spettri stellare, in seguito estese ai nuclei cometari. Di questi primissimi sviluppi della nascente astrofisica, la corrispondenza con Mossotti ci fornisce una preziosa testimonianza storica e scientifica. In seguito Donati dimostrò la natura solare delle protuberanze, da lui osservate a Torreblanca in Spagna durante l'eclisse totale di sole del 18 luglio 1860, nel corso di una spedizione alla quale parteciparono l'astronomo milanese Francesco Carlini (1783-1862), il litografo-astronomo Wilhelm Tempel (1821-1889), e l'amico pisano Ranieri Simonelli (1829-1911) in qualità rispettivamente di disegnatore e di fotografo. Nel 1863, a breve distanza l'uno dall'altro, scomparvero le due principali guide scientifiche di Donati: il 20 marzo Mossotti, e il 10 aprile Amici. Il carteggio con Mossotti, che si estende dall'ingresso di Donati alla Specola fiorentina fino alla morte del maestro, copre quindi gli anni in cui l'astronomo pisano raggiunge la maturità e l'indipendenza scientifica, acquistando una solida fama in Italia e all'estero e arrivando a compiere scoperte fondamentali nel campo della nascente astrofisica. Gli anni successivi, anch'essi fecondi di scoperte astronomiche e intuizioni originali,

---

1857 VI [C/1857 V1]); 2 giugno 1858 (Donati, 1858 VI [C/1858 L1]); 23 luglio 1864 (Donati-Toussaint, 1864 III [C/1864 O1]); 9 settembre 1864 (Donati, 1864 I [C/1864 R1]). La lettera C prima dell'anno indica che la cometa è non periodica o ha un periodo maggiore di 200 anni. La sigla dopo l'anno indica la data della scoperta (A dal 1 al 15 gennaio, B dal 16 al 31 gennaio, ecc.; il numero indica l'ordine di scoperta nella quindicina di giorni definita dalla lettera precedente).

<sup>12</sup> "[...] *From being a comparatively obscure observer, Donati found himself suddenly the astronomical hero of the day, for his brilliant comet not only formed an interesting subject for intelligent study [...] but it also created for a time a lively taste for astronomy among all classes of the community.*" *Obituary*, in «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society», vol. 34 (1874), p.153.

<sup>13</sup> G. Uzielli, *Necrologie - Giovanni Battista Donati*, in «Bollettino della Società Geografica Italiana», vol. X, fasc. 3, Roma, 1873, pp. 74-92. Vedi anche *Trasmisione, dal maggiordomo della Corte, del decreto di nomina di Giovan Battista Donati ad astronomo aggiunto del Museo*, 29 settembre 1858. In: Carteggio della Direzione, gennaio - dicembre 1858 c. 118 m., c. 123 m. (ARMU Museo Galileo, Firenze).

<sup>14</sup> *Monitore Toscano*, 25 dicembre 1859

<sup>15</sup> Secondo Uzielli «cit.» la nomina avvenne il 18 aprile 1864, data riportata come quella della morte di Amici. In realtà Amici morì il 10 aprile 1863 e Donati a quella data era già subentrato al suo predecessore, come si desume da quanto dichiarato da Donati stesso (Donati, *Elogio del Prof. Gio. Battista Amici* letto alla Reale Accademia dei Georgofili nell'adunanza solenne del 17 gennaio 1864), Firenze, Cellini, 1865.

furono in gran parte dedicati da Donati alla progettazione e alla costruzione di un nuovo osservatorio astronomico sulla collina di Arcetri,<sup>16</sup> e alla realizzazione di un'officina ottico-meccanica di precisione che avrebbe assunto presto rilevanza nazionale con il nome di Officina Galileo.<sup>17</sup>

Il professor Ottaviano Mossotti, all'epoca della corrispondenza con il suo ex-allievo, era invece uno scienziato di fama internazionale che dal 1841 ricopriva la cattedra di Fisica Matematica, Meccanica Celeste e Geodesia all'Università di Pisa. Durante il lungo periodo di docenza all'ateneo pisano avevano visto la luce alcuni dei suoi lavori scientifici più importanti: lo studio delle proprietà di un mezzo dielettrico sottoposto a una corrente elettrica<sup>18</sup> (1850), in cui è enunciata la formula che sarebbe stata denominata di Clausius-Mossotti, che stabilisce la relazione tra la costante dielettrica di un mezzo in funzione delle sue proprietà, quali la densità e la polarizzabilità; un monumentale trattato di ottica<sup>19</sup> (1857); e infine un nuovo metodo per la determinazione dell'orbita di un corpo celeste a partire da tre osservazioni, di cui molto si parla nella corrispondenza qui riportata e che sarà pubblicato postumo da Donati nel 1864.<sup>20</sup> Com'è noto, Mossotti fu anche un ardente patriota, e uno dei principali protagonisti di quella memorabile giornata del 29 maggio 1848 in cui a Curtatone e Montanara poco più di 5000 volontari toscani male armati tennero testa a un corpo di 15000 austriaci con 24 pezzi di artiglieria. Al comando del Battaglione Universitario, il maggiore Mossotti *“non curante di sé, restava impavido coi suoi al grandinare delle palle e della mitraglia nemica, disegnando colla spada figure geometriche sul terreno”*.<sup>21</sup> A quella storica battaglia presero parte anche due giovani allievi dell'ateneo pisano che troviamo nominati a più riprese nel carteggio: il già ricordato Ranieri Simonelli, e il matematico Enrico Betti (1823-1892). A entrambi Donati fu legato per tutta la vita da rapporti di amicizia e collaborazione. Simonelli, laureato a Pisa in matematiche applicate nel 1851, si dedicò all'attività politica e amministrativa (a lui si deve fra l'altro la costruzione del Teatro Verdi di Pisa e la progettazione di opere per regolare le piene dell'Arno), mentre Betti diventò uno dei più famosi matematici italiani del secondo ottocento, per ben due volte direttore della Scuola Normale di Pisa.

<sup>16</sup> S. Bianchi, D. Galli, A. Gasperini, *“Il primo Osservatorio Astronomico d'Italia”. La nascita dell'Osservatorio di Arcetri (1861-1873)*, in «Il Colle di Galileo», vol. 1, n. 1-2 (2012).

<sup>17</sup> A. Meschiari, *Come nacque l'Officina Galileo di Firenze*, Firenze, Fondazione G. Ronchi, 2005.

<sup>18</sup> O.F. Mossotti, *Discussione analitica sull'influenza che l'azione di un mezzo dielettrico ha sulla distribuzione dell'elettricità alla superficie di più corpi elettrici disseminati in esso*, in «Memorie della Società italiana delle Scienze», Tomo XXIV, parte seconda, Milano, 1850.

<sup>19</sup> O.F. Mossotti, *Nuova teoria degli stromenti ottici*, in «Annali delle Università Toscane», vol. IV, Pisa, Pieraccini, 1857, poi in «Nuovo Cimento», Tomo VI, agosto-novembre 1857.

<sup>20</sup> O.F. Mossotti, *Memoria postuma sopra la determinazione delle orbite dei corpi celesti per mezzo di tre osservazioni*, Pisa, Nistri, 1866.

<sup>21</sup> G. Codazza, *Commemorazione del Professore O. F. Mossotti*, Milano, Editori del Politecnico, 1863.

Nelle sue lettere Donati manifesta continuamente la sua riconoscenza per i preziosi consigli e gli incoraggiamenti del maestro (*“se non era Ella che mi aiutasse colla sua profonda scienza, non sarei ora neppure in grado di fare quel poco che faccio”*<sup>22</sup>), che, come si è detto, costituiscono in questi anni il principale punto di riferimento per il giovane astronomo. La corrispondenza che qui si presenta, oltre a mostrare chiaramente l’influenza decisiva esercitata da Mossotti, quanto e forse più di Amici, nello sviluppo degli interessi scientifici di Donati, ci permette di seguire la trasformazione del rapporto tra allievo e maestro in una fruttuosa collaborazione ricca di scambi reciproci dove trova spazio anche l’espressione di sentimenti personali (si veda ad es. la lettera del 18 ottobre 1855 dove Donati dà sfogo al suo dolore per la morte del fratello quindicenne).

## 2. Il contenuto scientifico del carteggio

Gli argomenti trattati nel carteggio sono diversi, con alcuni temi ricorrenti variamente collegati tra loro. Sullo sfondo delle continue discussioni sulla determinazione delle orbite cometarie, che occupano principalmente le lettere dal 1853 al 1859, l’attenzione si sposta temporaneamente sul problema della scintillazione delle stelle (dicembre 1855-1856), e dopo un breve intermezzo dedicato alle macchie solari (aprile-maggio 1856), il carteggio presenta un interessante e articolato scambio di opinioni intorno alla realizzazione di esperienze di spettroscopia stellare (maggio 1859-novembre 1860). In questi anni iniziano a circolare nel mondo scientifico astronomico nuove problematiche e tecniche di analisi, estranee alla meccanica celeste dell’astronomia classica sette-ottocentesca, che saranno in seguito riprese e sviluppate da Donati stesso e dai suoi contemporanei. Citiamo ad esempio le fondamentali esperienze di spettroscopia stellare di cui si dirà in seguito, le ricerche sulla natura delle protuberanze solari, che costituiscono il principale obiettivo scientifico della già ricordata spedizione a Torreblanca per l’eclisse del 18 luglio 1860, e infine lo studio delle macchie solari, al quale Donati e Simonelli applicano la tecnica della fotografia astronomica.<sup>23</sup>

Riguardo alle protuberanze, vale la pena di sottolineare un passo della lettera di Mossotti a Donati del 13 maggio 1856, in cui il fisico si dichiara convinto che la corona (*“aureola”*) osservata intorno al sole nelle eclissi totali non sia altro che l’atmosfera solare: *“Una circostanza sorprendente è quella dell’altezza della protuberanza suddetta [...] che avrebbe un’altezza di circa  $\frac{1}{4}$  del globo solare, ciò che vorrebbe dire che l’atmosfera del sole ha un’estensione comparativamente assai più grande che quella della nostra terra, che non è che  $\frac{1}{100}$  del raggio della medesima. Questa circostanza m’induce a credere che l’aureola che si vede intorno al disco della luna negli eclissi totali è la stessa atmosfera del sole che in tal caso avrebbe un’al-*

<sup>22</sup> Lettera di Donati a Mossotti del 15 aprile 1854.

<sup>23</sup> Lettere di Donati a Mossotti dell’8 e del 21 aprile 1856.

tezza non minore del raggio di quest'astro." All'epoca in cui Mossotti scriveva era ritenuto possibile che la corona fosse un effetto ottico risultante dalla diffrazione dei raggi solari prodotta dal bordo della luna. Solo dopo le osservazioni eseguite durante l'eclisse totale del 7 agosto 1869 la teoria ottica fu completamente abbandonata a favore dell'interpretazione espressa in questa lettera da Donati.<sup>24</sup>

Quanto all'applicazione delle tecniche fotografiche all'astronomia, i primi esperimenti documentati di fotografia del disco solare alla Specola di Firenze risalgono al 1842, quando Amici, durante l'eclisse dell'8 luglio, eseguì "varie immagini fotogeniche applicando ad un gran telescopio una camera oscura".<sup>25</sup> Forse Amici utilizzò quello stesso "Riflettore" che Donati comunica a Mossotti di voler riattivare per fare fotografie delle macchie solari (lettera dell'8 aprile 1856). Un telescopio newtoniano costruito da Amici e di sua proprietà era collocato alla Specola già dal 1840, e probabilmente vi rimase fino al termine della sua direzione, nel 1859.<sup>26</sup> Se si tratta davvero di questo strumento, Donati allora ne indicò dimensioni imprecise: lo specchio del telescopio di Amici aveva infatti un'apertura leggermente maggiore (30 cm corrispondenti a 11 pollici francesi). Gli esperimenti fotografici continuarono anche negli anni successivi. Fotografie furono prese dell'eclisse solare del 18 luglio 1860, usando un riflettore Dollond di circa 9 cm di apertura.<sup>27</sup> Dopo una visita alla Specola nel 1863, l'astronomo Otto Wilhelm Struve (1819-1905) riportò che Donati aveva adattato un apparecchio fotografico a un telescopio di Herschel da 8 pollici e che lo utilizzava come fotoeliografo; lamentò però che le fotografie non erano prese con continuità, per carenza di personale.<sup>28</sup> Attualmente si conoscono solo alcuni esemplari delle fotografie prese durante l'eclisse del 1860.<sup>29</sup> Le fotografie non sono però di qualità eccelsa: oltre alla fase dell'eclisse, solo in qualche caso permettono di distinguere le macchie solari di maggior dimensione. Per la riproduzione, fu necessario ricorrere a disegni da osservazioni visuali.

## 2.1 – La determinazione delle orbite cometarie

Il problema fondamentale è quello classico della determinazione dell'orbita di un corpo celeste (una cometa, nei casi trattati da Donati) sulla base di tre osservazioni. Su questo problema, Mossotti aveva già pubblicato fin dal 1816-1818

<sup>24</sup> A.M. Clerke, *A popular history of astronomy during the nineteen century*, London, Adam & Charles Black, 1893, p. 229.

<sup>25</sup> A. Meschiari, a cura di, *Edizione Nazionale delle Opere e della Corrispondenza di Giovan Battista Amici*, Vol. III, Tomo I, Firenze: Fondazione Giorgio Ronchi, 2010, p. 17.

<sup>26</sup> S. Bianchi, *Gli strumenti di Giovan Battista Amici dalla vecchia Specola di Firenze al nuovo Osservatorio di Arcetri*, «Nuncius» 2010, 25, fasc. 2, p. 357.

<sup>27</sup> G.B. Donati, *Intorno alle Osservazioni fatte a Torreblanca in Spagna dell'Eclisse totale di Sole del 18 luglio 1860*, in «Annali del R. Museo Fiorentino», Vol. I, Nuova Serie, 1866, p. 21.

<sup>28</sup> V. K. Abalakin, *Struve-Skiaparelli: perepiska 1859-1904*, Sankt-Peterburg: Nauka, 2005.

<sup>29</sup> Conservate presso l'Archivio Storico dell'Osservatorio di Brera; Corrispondenza con Donati, Nachlass Tempel, Staatsbibliothek - Preußischer Kulturbesitz, Berlino.

un importante lavoro,<sup>30</sup> che si era rapidamente diffuso a livello internazionale ed era stato oggetto anche di una recensione di Gauss.<sup>31</sup> Com'è noto, le quantità necessarie per definire l'orbita di un corpo celeste (gli elementi dell'orbita) sono sei. Due definiscono la forma dell'orbita: l'eccentricità  $e$  ed il semiasse maggiore  $a$  (per un'orbita ellittica), o la distanza del perielio  $q$  (per un'orbita parabolica o iperbolica); due definiscono l'orientazione del piano orbitale rispetto al piano dell'eclittica: l'inclinazione  $i$  (per convenzione, se  $i > 90^\circ$  l'orbita è retrograda), e la longitudine del nodo ascendente  $\Omega$ . I rimanenti elementi sono l'argomento o longitudine del perielio<sup>32</sup>  $\omega$  e l'anomalia media  $M$  ad un'epoca (o, alternativamente, l'epoca del passaggio al perielio  $T$ ).<sup>33</sup> Il periodo dell'orbita, se ellittica, segue dalla 3<sup>a</sup> legge di Keplero noto il semiasse maggiore. Per la determinazione di queste sei quantità, occorrono almeno tre osservazioni che forniscano le coordinate del corpo celeste (ad es. l'ascension retta  $\alpha$  e la declinazione  $\delta$ ) a tre epoche diverse. Tuttavia la soluzione del risultante sistema di sei equazioni in sei incognite deve essere ottenuta attraverso una procedura numerica per approssimazioni successive (metodo iterativo), a causa della presenza nel sistema di un'equazione trascendente, l'equazione di Keplero. Diversi metodi per la soluzione di questo problema furono proposti dai meccanici celesti del XVIII° e XIX° secolo, da Newton fino a Poincaré: tra i più noti quelli di Gauss, di Lagrange, e di Laplace. Già nel 1816-1817 Mossotti aveva dimostrato che sulla base di quattro osservazioni, purchè ottenute a intervalli di tempo così brevi che gli archi percorsi dal corpo celeste possano essere considerati proporzionali agli intervalli stessi, il problema si può ridurre alla soluzione di due equazioni di primo grado a due incognite. Il metodo nuovo che Mossotti va sviluppando, di pari passo con le applicazioni alle orbite cometary di Donati, si basa su tre sole osservazioni ed è simile a quello di Laplace, ma ha il vantaggio su quest'ultimo di adottare alcuni espedienti che permettono di semplificare notevolmente la soluzione numerica delle equazioni. In particolare, l'originale sistema di sei equazioni a sei incognite può essere ridotto a due sistemi, uno a quattro e l'altro a due incognite, da risolvere numericamente con il sistema dei minimi quadrati.

Come applicazione del metodo di Mossotti, la scelta cade inizialmente sulla Grande Cometa di Marzo del 1843 (C/1843 D1). Purtroppo la distanza perielia estremamente piccola di questa cometa (sappiamo oggi che appartiene al cosiddetto sistema di Kreuz di comete *sungrazing*<sup>34</sup>), pone formidabili problemi

<sup>30</sup> O.F. Mossotti, *Nuova analisi del problema di determinare le orbite dei corpi celesti, parte I e II*, in F. Carlini e E. Brambilla, curatori, *Appendici alle Effemeridi astronomiche di Milano per l'anno 1817 e 1818*, Milano, Imp. Regia Stamperia.

<sup>31</sup> C.F. Gauss, *Effemeridi astronomiche di Milano per l'anno 1817 calcolate da Francesco Carlini ed Enrico Brambilla*, in «Göttingische gelehrte Anzeigen», vol. 144, 8 Settembre 1817, p.1433-1438.

<sup>32</sup> Indicato con  $\pi$  nella corrispondenza.

<sup>33</sup> La longitudine del nodo ascendente è misurata dalla direzione dell'equinozio di Primavera ad una certa epoca, e l'argomento del perielio è misurato dalla direzione del nodo ascendente.

<sup>34</sup> Z. Sekanina e P.W. Chodas, *A new orbit determination for the sungrazing comet of 1843*,

di convergenza alle serie perturbative<sup>35</sup> tanto che il calcolo degli elementi orbitali si protrae per diversi anni. Naturalmente, queste difficoltà non sono peculiari del metodo di Mossotti: all'epoca circolavano le più disparate determinazioni del periodo orbitale di questa cometa, dai 533 anni calcolati da Hubbard ai 35 anni dei parigini Laugier e Mauvais (*l'orbita francese* alla quale allude Donati nella lettera dell'11 febbraio 1854), fino ai 6-7 anni stimati da Clausen.<sup>36</sup> Anche il valore di  $512 \pm 105$  anni calcolato da Kreutz nel 1901 sulla base di circa 150 osservazioni, a lungo considerato il più attendibile, è stato recentemente corretto in  $643 \pm 103$  anni.<sup>37</sup> L'orbita ellittica più accurata calcolata da Donati riportata nel carteggio (si veda in Appendice il secondo foglio sciolto senza data, riferibile probabilmente al gennaio 1857), risulta in un periodo di 175.48 anni.<sup>38</sup>

Nel 1863, dopo la morte di Mossotti, Donati decise di dare alle stampe il metodo nuovo ideato dal maestro e da lui applicato a varie comete. Nella commemorazione del fisico novarese letta il 23 aprile 1863 al R. Istituto delle Scienze di Milano dal prof. G. Codazza, si legge infatti: *“Il Mossotti stava occupandosi in questi ultimi tempi di un lavoro sulla posizione delle orbite cometarie. I materiali che su ciò si rinvennero furono consegnati al suo celebre discepolo l'astronomo Donati di Firenze che pensa di trarne un costrutto. Un simile lavoro era stato consegnato da Mossotti al suo amico il prof. Bolzani dell'Università di Kazan, perché lo presentasse all'associazione astronomica nel congresso di Oxford; ma nel Report di quella sezione non è fatta menzione del detto lavoro. Queste notizie mi furono procurate dalla gentilezza dell'astronomo Schiepparelli [sic]”*.<sup>39</sup> Nel corso delle sue osservazioni di comete, Donati dovette utilizzare assai spesso il metodo di Mossotti: *“Quanto questo renda più facili e meno prolissi i computi lo intende facilmente chiunque si è occupato di lavori di questo genere [...] Dirò solo che io mi sono valso di questo Metodo per calcolare le orbite di moltissime comete, e che l'ho trovato pienamente corrispondente alla pratica, e che quindi sarebbe desiderabile che ne venisse generalizzato l'uso”*.<sup>40</sup>

Forse l'applicazione più famosa del nuovo metodo fu quella alla grande cometa da lui scoperta nel 1858, se si tiene fede al ricordo dell'amico e collega Costantino Pittei nel necrologio dell'astronomo: *“Se non che la popolarità non fu la*

in «The Astrophysical Journal», vol. 687, 2008, p. 1415.

<sup>35</sup> Lettera di Donati a Mossotti del 26 gennaio 1854.

<sup>36</sup> A.M. Clerke, «cit.», p. 130.

<sup>37</sup> Z. Sekanina e P. W. Chodas, «cit.».

<sup>38</sup> Per confronto, sempre per l'orbita riportata in Appendice, l'eccentricità e la distanza perielia calcolate da Donati sono  $e = 0.9998275$  e  $q = 0.005406977$  AU, contro i valori più recenti  $e = 0.99992742 \pm 0.00000773$  e  $q = 0.00546706 \pm 0.00000938$  (Z. Sekanina e P. W. Chodas, «cit.»).

<sup>39</sup> G. Codazza, *Commemorazione*, «cit.».

<sup>40</sup> Dall'Avvertenza di Donati alla Memoria postuma di Mossotti. Per un confronto tra i due metodi di Mossotti e quelli di Gauss e di Laplace, si veda A. Celletti e G. Pinzari, *Four classical methods for determining planetary elliptic elements: a comparison*, in «Celestial Mechanics», vol. 93, 2005, p. 1-52.

sola conseguenza di questa scoperta; ma, ciò che più vale, la stima dei dotti, che seppero acquistarsi così per tempo col calcolare, seguendo i metodi del suo maestro, l'orbita di questa Cometa in molto minor tempo di quello che era occorso fino ad allora agli astronomi che lo avevano preceduto".<sup>41</sup>

## 2.2 – La scintillazione delle stelle

Insieme alla lettera del 15 dicembre 1855, Donati inviò a Mossotti una memoria sulla scintillazione delle stelle,<sup>42</sup> scritta per la rivista "Il Nuovo Cimento", fondata da Matteucci nel 1855 insieme al chimico Raffaele Piria (1814-1865) come continuazione della rivista "Il Cimento" fondata dagli stessi nel 1844. Il lavoro evidentemente piacque a Mossotti, che volle aggiungere una appendice fisico-matematica insieme alla quale la memoria uscirà sul secondo fascicolo della rivista di Matteucci.<sup>43</sup> In essa Donati espone e confronta due teorie dibattute in quegli anni per spiegare la scintillazione delle stelle: una dovuta allo scienziato francese François Arago (1786-1853), l'altra al fisico belga Charles-Marie Montigny (1819-1890). Entrambi gli scienziati attribuivano l'origine del fenomeno a disomogeneità nell'atmosfera ("onde aeree", come scrive Donati; "celle turbolente", come diremmo oggi), seguendo un'ipotesi avanzata già nel settecento da Hooke, Young e altri. Ma mentre Arago ricorre all'interferenza tra i raggi luminosi della stella per spiegare le variazioni di colore che si osservano nella scintillazione, Montigny attribuisce correttamente il fenomeno alla diversa rifrazione e riflessione dei raggi luminosi nell'attraversare l'atmosfera. Sulla base di varie considerazioni, ed esperimenti eseguiti su suggerimento di Amici, Donati avvalorò l'ipotesi di Montigny, e conclude che il fenomeno della scintillazione è prodotto "*primieramente per effetto della dispersione, e quindi per le diverse rifrazioni, ed anche (sebbene in minor grado) per gli assorbimenti e diffusioni differenti che incontrano nell'atmosfera i diversi colori in cui viene divisa e separata la luce stellare*".

## 2.3 – La spettroscopia stellare

Le famose esperienze di spettroscopia stellare realizzate da Donati sotto la guida di Amici a partire dal 1857 fino al 1860 furono descritte in una memoria datata 30 agosto 1860 pubblicata nel 1862 sul Nuovo Cimento<sup>44</sup> (e in francese

<sup>41</sup> C. Pittei, *Ricordo del Prof. G. Donati*, in «Rivista Marchigiana», anno III, 1873. Costantino Pittei (1839-1912) fu aiuto alla cattedra di astronomia di Donati dal 1866 al 1870.

<sup>42</sup> Lettera di Donati a Mossotti del 15 dicembre 1855.

<sup>43</sup> G.B. Donati, *Della scintillazione delle stelle*, in «Il Nuovo Cimento, giornale di Fisica, di Chimica, e delle loro applicazioni alla Medicina, alla Farmacia ed alle arti industriali», Tomo II, 1855, p. 336-344. La memoria di Donati porta la data 5 dicembre 1855.

<sup>44</sup> G.B. Donati, *Intorno alle strie degli spettri stellari*, in «Il Nuovo Cimento», Tomo XV, 1862, pp. 292-304, 366-376.

negli *Annales de Chimie et Physique* dello stesso anno<sup>45</sup>), successivamente inclusa nel primo volume della seconda serie degli *Annali del Museo*.<sup>46</sup> L'importanza dei risultati ottenuti da Donati con queste esperienze nel contesto storico della nascita della spettroscopia stellare è già stata illustrata altrove.<sup>47</sup> Gli elementi nuovi rivelati dalla corrispondenza con Mossotti permettono di collegare l'origine dell'interesse di Donati per la spettroscopia stellare alle sue riflessioni descritte prima sulla scintillazione delle stelle. Scrive infatti a Mossotti il 22 luglio 1856: "*Siccome pare che le stelle scintillino diversamente secondo il loro diverso colore, io aveva pensato di studiare lo spettro delle medesime formato da un prisma, onde così vedere in qual diversa proporzione, negli spettri formati con diverse stelle, entrano i vari colori. Non ho anche incominciato tali ricerche*".<sup>48</sup> L'anno successivo, sotto la guida di Amici, Donati comincia a costruire l'apparato strumentale, descritto e illustrato nella Memoria del 1860, ed è presto in grado di compiere le prime osservazioni di spettroscopia, che si rivelano però assai difficoltose "*giacchè per osservare bisogna che non vi sia luna e che l'aria sia straordinariamente pura, altrimenti non si vedono le strie*".<sup>49</sup> Mossotti interviene suggerendo alcune possibili modifiche dell'apparato strumentale allo scopo di dimostrare che gli spettri osservati non siano un artefatto derivante dalla non-acromaticità delle lenti impiegate, e si propone di calcolare l'effetto della rifrazione atmosferica sulla lunghezza degli spettri.<sup>50</sup> Com'è noto, le esperienze di spettroscopia stellare di Donati, riprese pochi anni dopo da padre Angelo Secchi (1818-1878) all'Osservatorio del Collegio Romano su un campione più ampio di stelle e in maniera ben più sistematica, permetteranno a Secchi di gettare le fondamenta della classificazione spettrale, aprendo la via a nuove considerazioni sulla costituzione e l'evoluzione dei corpi celesti.<sup>51</sup>

È importante sottolineare che l'attrazione di Donati per la nuova tecnica spettroscopica appare motivata da considerazioni astronomiche di tipo classico, e principalmente dalla possibilità offerta dalla spettroscopia di ottenere una migliore accuratezza nella misura delle posizioni delle stelle.<sup>52</sup> Scrive infatti Donati a Mossotti:

<sup>45</sup> G.B. Donati, *Mémoire sur les rayes des spectres stellaires*, in «*Annales de Chimie et de Physique*, Série III, LVII, 1862, p. 247.

<sup>46</sup> G.B. Donati, *Intorno alle strie degli spettri stellari*, in «*Annali del R. Museo Fiorentino*», Tomo I, Serie II, 1866, p. 1-20.

<sup>47</sup> G. Monaco, *I primi contributi italiani alla spettroscopia astronomica*, in «*Giornale di Astronomia*», vol. 1, 1994, p. 24; P. Broglia e P. D'Avanzo, *Le origini della spettroscopia astronomica in Italia dai documenti conservati nell'Archivio Storico dell'Osservatorio Astronomico di Brera*, in «*Giornale di Astronomia*», vol. 4, 2007, p. 16.

<sup>48</sup> Lettera di Donati a Mossotti del 22 luglio 1856.

<sup>49</sup> Lettera di Donati a Mossotti del 31 maggio 1859.

<sup>50</sup> Vedi lettere di Mossotti a Donati del 2 e 13 novembre 1860.

<sup>51</sup> Si veda ad es. I. Chinnici, *Angelo Secchi S. J. (1818-1878): a scientific and biographical profile*, in *Cento anni di astronomia in Italia 1860-1960*, Atti dei Convegni Lincei 217 (Roma, 26-28 marzo 2003), Roma, Bardi Editore, 2005, pp. 87.

<sup>52</sup> Si veda I. Chinnici, *XIX Century Spectroscopic Instruments in Italian Astronomical Observatories*, in «*Nuncius*», XV, 2-2000, pp. 671-680, e I. Chinnici e A. Gasperini, *Il carteggio Secchi-Tacchini e la nascita dell'astrofisica italiana*, in «*Atti della Fondazione Giorgio Ronchi*»,

“Questa determinazione del vario grado di refrangibilità delle diverse luci emanate da ciascuna stella, mi sembra (se non mi inganno) che possa portare ancora al miglioramento delle correzioni delle rifrazioni astronomiche: le quali non dipenderanno soltanto dall’altezza della stella, e da tutte le altre cause fin ora note, ma dovranno dipendere ancora dalla natura della luce che la stella emana. Forse questa correzione sarà insensibile; ma ciò non posso saperlo finché non avrò fatto altre osservazioni ed i calcoli relativi”.<sup>53</sup> Fin dall’inizio non sfugge però a Donati la possibilità di mettere in relazione le righe osservate negli spettri stellari con quelle dello spettro solare. Scrive infatti nella già ricordata lettera a Mossotti del 22 luglio 1856: “credo che forse sarebbe utile il determinare l’indice di rifrazione delle principali strie nere o lucide che saranno contenute in ciascuno spettro particolare; così si verrebbe a conoscere se fra quelle strie ve ne sieno mai alcune che abbiano delle corrispondenti nello spettro solare; poiché io studierei le strie solari e le stellari facendo sempre uso del medesimo prisma. I Fisici dicono vagamente che le strie stellari non corrispondono alle solari; ma non hanno (per quanto ne sappia) determinato esattamente l’indice di rifrazione delle strie stellari”.<sup>54</sup> Nella Memoria del 1860 Donati accenna anche all’inattesa scoperta di una stretta correlazione tra spettri e colori delle stelle: “sembra risultare che le strie degli spettri stellari siano in una certa relazione col colore corrispondente alle varie stelle. Le stelle bianche hanno strie che si rassomigliano fra loro, e lo stesso accade per le stelle gialle, le arancione, e le rosse”.<sup>55</sup> Oggi conosciamo la spiegazione fisica, ignota a Donati, di questa correlazione: sia il colore sia la classe spettrale di una stella dipendono entrambe dalla sua temperatura efficace. Per arrivare a questo risultato bisognava però attendere gli sviluppi della nascente scienza della termodinamica che grazie agli studi di poco successivi di Kirchhoff e Bunsen sulla radiazione di corpo nero e sullo spettro solare avrebbero condotto alla sintesi teorica compiuta da Boltzmann verso la fine del secolo.

In conclusione il carteggio Donati-Mossotti qui presentato è una testimonianza preziosa di un periodo di fecondo sviluppo dell’astronomia, in cui accanto alle classiche osservazioni astrometriche e all’applicazione dei metodi della meccanica celeste per la determinazione delle orbite cometary si affacciano le prime problematiche dette all’epoca di “fisica astronomica”, come l’osservazione di macchie e protuberanze solari,<sup>56</sup> e l’analisi degli spettri stellari. Riguardo a questi ultimi, come si è visto, è inevitabilmente assente nel carteggio qualsiasi tentativo di interpretazione in termini fisici dei fenomeni osservati. Tuttavia, anche se sarebbe un

Anno LXVII, n. 3, Maggio-Giugno 2012.

<sup>53</sup> Lettera di Donati a Mossotti del 31 maggio 1859.

<sup>54</sup> Donati identifica la presenza della riga F del Sole (riga H $\beta$ ) in quasi tutti gli spettri stellari da lui osservati (G. B. Donati, *Intorno alle strie degli spettri stellari*, «cit.», p. 15).

<sup>55</sup> G. B. Donati, *Intorno alle strie degli spettri stellari*, «cit.», p. 9.

<sup>56</sup> Riguardo alla natura delle protuberanze solari, Donati concorda con l’ipotesi avanzata da Mossotti («Il Nuovo Cimento.», vol. I, n. 1, p. 105) il quale ritiene “non essere le protuberanze altro che nubi, che venendo in contatto della fotosfera solare per un’azione qualunque fisica o chimica vi producano l’apparenza delle macchie” (G. B. Donati, *Intorno alle osservazioni fatte a Torreblanca in Spagna dell’eclisse totale di Sole del 18 luglio 1860*, p. 34).

errore storico fare di Donati e Mossotti due astrofisici ante-litteram, i due scienziati si collocano a pieno titolo tra i principali protagonisti a livello mondiale di questo storico punto di svolta della scienza astronomica.

### Nota alle trascrizioni

Le 53 lettere qui trascritte coprono, con qualche lacuna, il decennio 1853-1863, ovvero il periodo che va dall'ingresso di Donati all'Osservatorio di Firenze fino a circa un mese prima della morte di Mossotti. I documenti originali (lettere, minute e fogli sciolti) sono conservati in tre archivi diversi: un gruppo di 34 lettere appartiene al Fondo Mossotti dell'Archivio Storico dell'Università di Pisa; un gruppo di 11 lettere è depositato presso la Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze nella sezione Carteggi Vari; infine un gruppo di 8 lettere è conservato nell'Archivio Storico dell'Osservatorio di Arcetri. Anche se non esistono notizie certe al riguardo, si presume che le lettere inviate da Donati a Mossotti siano state depositate nell'archivio dell'Università di Pisa alla fine dell'800 dal Consorzio Universitario. Le lettere di Mossotti conservate alla Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze e all'Osservatorio di Arcetri provengono invece principalmente da acquisti da antiquari; mentre però le prime sono depositate presso la Biblioteca Nazionale nell'ultimo decennio dell'800, le vicende delle lettere di Mossotti conservate ad Arcetri sono più complesse. Esse fanno parte infatti di un "*ricco incartamento*" di carte di Donati "*salvato e custodito da un suo diletissimo e degno amico pisano, l'ingegnere Lucchesini*", e quindi passato nelle mani del nipote di questi, dott. Tito Lucchesini.<sup>57</sup> Dell'incartamento si persero quindi le tracce, fino a quando non ricomparve in tempi recenti presso l'antiquario newyorkese Lion Heart Autographs, dal quale venne acquistato nel 2006 dal Servizio Biblioteche e Archivi dell'Istituto Nazionale di Astrofisica e depositato presso l'Archivio Storico dell'Osservatorio di Arcetri.

Le abbreviazioni usate nel seguito per indicare i fondi e gli archivi maggiormente consultati sono: UniPi F.M. (Archivio Storico dell'Università di Pisa, Fondo Mossotti), OAA (Archivio Storico dell'Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Firenze), BNCV C.V. (Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, Carteggi Vari), ARMU (Archivio del Reale Museo di Fisica e Storia Naturale, Museo Galileo, Firenze). Nella trascrizione delle lettere si è voluto conservare intatta la grafia originaria (maiuscole, sottolineature, punteggiatura), mantenendo le abbreviazioni (ad es. "qta" per "questa") e le troncature degli avverbi (ad es. "speditam:" per "speditamente", ecc.) adottate sistematicamente da Donati.

<sup>57</sup> L. Puccianti, *Elogio di Giovan Battista Donati*, in «Memorie della Società Astronomica Italiana», vol. 4, 1926, p.86. Nel 1926, in occasione delle celebrazioni pisane per il centenario della nascita di Donati, Tito Lucchesini mise queste carte a disposizione del fisico pisano Luigi Puccianti (1875-1952), al quale si devono queste notizie.

# Carteggio Donati-Mossotti, 1853-1863

## 1. Mossotti a Donati, 1 febbraio 1853 (BNCF, C. V. 325, 148)

Cariss. Donati,

Ho visto i fogli che mi avete mandato sulla determinazione dell'orbita della cometa del Marzo 1843,<sup>58</sup> e parmi che tutto sia stato ben eseguito, e che i risultati siano soddisfacenti, talché suppongo che anche il Prof. Amici ne sarà contento.

Mi spiace che l'esempio sia caduto su d'una cometa d'un'orbita straordinaria che ha una distanza perielia tanto piccola per cui non so se importa di proseguirne le correzioni dell'orbita, prima facendola soddisfare esattamente alle tre osservazioni, perché un metodo non si può considerare completo se non presta il modo di portare l'approssimazione a qualunque limite assegnabile, e poi di correggere gli elementi trovati facendo che l'orbita soddisfi il meglio possibile a tutte le osservazioni fatte.

Rispetto alla prima correzione vi ho già dato i fogli che contengono i principii su cui può essere eseguita calcolando le quantità  $h$  e  $k$  che da principio sono state supposte uguali all'unità. In quanto alla seconda correzione ho pure un sistema di formole per farla in un modo elegante e preciso, ma avrei bisogno di comunicare a voce il contenuto dai fogli ove il metodo è abbozzato ma non spiegato.

Continuate ad applicarvi che spero riuscirete bene. Salutatemmi il Prof. Amici, padre e figli e scrivetemi se vedete che possa in alcun modo giovarvi. Sono con tutta affezione il

Vostro Aff.

Mossotti

Pisa il 1° febbraio 1853

## 2. Donati a Mossotti, 25 aprile 1853 (UniPi, F. M. 99-100)

Illmo Sig: Prof.<sup>te</sup>

Ho preparato, secondo il di lei metodo, tutte le formole per passare alla correzione dell'orbita della Cometa del Marzo del 1843 in modo da soddisfare il

---

<sup>58</sup> La grande cometa del 1843 (C/1843 D1), detta anche "grande cometa di marzo", scoperta il 5 febbraio 1843. È una cometa periodica (di periodo compreso tra 600 e 800 anni) appartenente alla famiglia delle *sungrazers* di Kreutz, probabilmente formata nel 1106 dalla frammentazione di una precedente cometa. Caratterizzata da un perielio cortissimo (pari a 1.2 raggi solari) e quindi da una straordinaria luminosità, nell'apparizione del 1843 questa cometa sviluppò una delle più lunghe code mai osservate, pari a circa 2 volte la distanza Terra-Sole.

meglio possibile a tutte le osservazioni che se ne conoscono; e per passare a qta applicazione, ne ho calcolato nuovamente l'orbita, senza però fare nessuna preventiva ipotesi sulla natura della med:<sup>a</sup>.

Ma come Ella potrà vedere dai fogli che le rimetto, partendomi dalla solite tre osservazioni, ottengo per l'orbita della cometa una iperbola. Resultando l'iperbola, e non essendo quindi possibile di prevedere un periodo, non so se converrà che spinga più oltre i calcoli. Se credesse, potrei applicare il suo metodo ad uno di qti piccoli pianeti scoperti in qti ultimi giorni<sup>59</sup>; farò insomma quello che Ella avrà la bontà di consigliarmi.

Mi conservi Sig: Prof: la sua valevole protezione, mentre sono col più profondo rispetto ed ossequio

Firenze 25 Aprile 1853

Suo Devmo: Obbmo Servo  
Gio: Batta: Donati

Illmo: Sig: Cav: Professore  
Ottaviano Fabrizio Mossotti  
Pisa

### 3. Mossotti a Donati, senza data (OAA)

Carissimo Donati

Ho avuto il vostro fascicolo riguardante l'orbita iperbolica della cometa del 1843 e mi spiace che vi siate occupato d'un lavoro prematuro che non può essere al punto in cui avete portato le vostre ricerche che di poca utilità! L'orbita che avete dedotto è fondata su d'una equazione che esiste solo per approssimazione e rappresenta meno bene le osservazioni dell'orbita parabolica che già trovaste. La natura dell'orbita deve risultare dal concorso di più osservazioni che abbraccino tutto il corso osservato della cometa; allora soltanto le correzioni potranno decidere se l'orbita sia parabolica o no.

Mi è venuto il sospetto che la mancanza di formole adeguate per introdurre le correzioni dovute all'eccentricità quando non si conosce che l'orbita parabolica abbia potuto trattenermi dall'intraprendere la ricerca propostavi. Mi sono perciò richiamato alla bella meglio in mente il modo con cui avevo trattato la questione in un manoscritto che non trovo più, ed in fretta ho disteso le formole risultanti che vi mando. Prima d'usarle sarà prudente che le verifichiate per accertarsi che non

<sup>59</sup> Il 5 e il 6 aprile erano stati scoperti gli asteroidi n. 24 (Themis) e n. 25 (Phocaea), rispettivamente da Annibale de Gasparis (1819-1892) a Napoli e da Jean Chacornac (1823-1873) a Marsiglia.

mi è sfuggito errore, avendo fatti i calcoli una sola volta. Le formole che vi mando non esigono che sia conosciuta l'eccentricità.

Non è che non approvi la vostra idea d'occuparmi dell'orbita d'uno de nuovi pianeti ed asteroidi, ma poichè avete fatto tanto sull'orbita di questa cometa parmi che sarebbe bene d'esaurire l'argomento ciò che vi renderà pratico di tutti i processi di calcolo da impiegarsi, dei quali non siete ancora al fatto, senza ritornare per ora a ripetere dei calcoli simili ai già fatti.

Lodo la vostra diligenza e buona volontà di fare e non posso [fare] a meno che seguitare ad impegnarvi a continuare collo stesso zelo i vostri studii. Conservatevi sano.

Vostro affmo  
O. F. Mossotti

Serbatemi il manoscritto che vi mando

#### 4. Donati a Mossotti, 25 settembre 1853 (UniPi, F. M, 101-102)

Illmo: Sig: Professore

Avendo saputo da mio padre che Ella è attualm: in Pisa, mi faccio un dovere di scriverle onde darle il ben tornato ed augurarle contemporaneam: una prossima felice villeggiatura.

Della Cometa apparsa nel Giugno di quest'anno<sup>60</sup> potei fare poche osservazioni, perché possedevo pochissimi mezzi. Pur nonostante ne feci alcune col micrometro circolare dai primi fino alla metà d'Agosto, e siccome nessuno ne pubblicava gli Elementi dell'Orbita, così sebbene non avessi che poche osservazioni molto vicine fra loro, pure mi decisi a calcolarla io: lo che mi riuscì speditam: non avendo impiegato nei calcoli più di una giornata.

L'orbita da me trovata non differisce molto da quelle che sono venute in seguito. Certo che avrei avuto piacere di pubblicare per primo l'orbita di questa Cometa che ha fatto in seguito tanto fracasso: Ma siccome non era in Firenze il Sig: Commend:re Antinori,<sup>61</sup> ed anche il Sig: Prof: Amici era assente, così non mi volli avventurare, perché sebbene fossi certo di non aver sbagliato nei calcoli, avevo però timore che le mie Osservazioni non fossero molto esatte, essendo le prime che facevo, ed avrei desiderato che ne avesse fatta almeno una il P. Amici. Ora poi che gli Elementi dell'Orbita di questa Cometa sono stati pubblicati da tanti, è inutile che pubblichi i miei, perché essendo, come le già detto, dedotti da osserva-

<sup>60</sup> La cometa Klinkerfues (C/1853 L1), scoperta il 10 giugno 1853 da Ernst Friedrich Wilhelm Klinkerfues (1827-1884) a Gottinga.

<sup>61</sup> Vincenzo Antinori (1792-1865), fisico, dal 1833 al 1859 fu direttore del Museo di Fisica e Storia Naturale di Firenze, presso il quale ristabilì i corsi di Fisica e Storia Naturale.

zioni molto vicine, non corrispondono esattamente: alle osservazioni posteriori. Nonostante gli comunicai fino dal 18 o 19 d'Agosto al Sig: Comm.<sup>re</sup> Antinori, ed in seguito, quando tornò, al Prof. Amici.

Se mi riuscirono bene e presto i calcoli dell'orbita della sudd.<sup>a</sup> Cometa, non così però mi è accaduto relativamente: alla correzione dell'Orbita della Cometa del Marzo 1843. Si ricorderà che quando Ella venne a Firenze avevo quasi terminati i calcoli, e pareva che tutto venisse bene; ma però andato a verificare se l'orbita corretta soddisfaceva alle Osservazioni meglio dell'Orbita primitiva, ne risultava tutto il contrario. Può credere che questa cosa mi dispiacque; ma non essendovi nessun rimedio, mi rimisi spedito a rifare i Calcoli a 7 cifre invece che a 5 come avevo fatto avanti. Anche questi nuovi calcoli li ho terminati; ma al solito l'Orbita corretta che ne è risultata soddisfa alle Osservazioni peggio dell'Orbita primitiva; sicchè od ho di nuovo sbagliato nei numeri; oppure è sbagliata qualche formula analitica. Io riguarderò prima le formule e poi i calcoli. Ma non le posso nascondere che sono un poco scoraggiato nel vedere che dopo avere lavorato assai e con tutta l'attenzione possibile, un solo istante di distrazione sarà forse l'unica causa per cui dovrò fare di nuovo ogni cosa.

Le rinnovo i sentimenti della mia profonda ammirazione e riconoscenza e sono col dovuto rispetto

Firenze 25 Sett.<sup>bre</sup> 1853

Suo Devmo Obbmo Servo  
Gio: Batta: Donati

Illmo: Sig Cav: Professore  
Il Sig: Ottaviano Fabrizio Mossotti  
Pisa

## 5. Mossotti a Donati, 6 ottobre 1853 (BNCF, C. V. 325, 153)

Cariss. Donati

Mi scuserete il ritardo nel rispondere alla vostra lettera essendo stato fin'ora indisposto dopo il mio ritorno dal Piemonte. Mi congratulo con voi dei lavori sì teorici che d'osservazione fatti sulla cometa del Giugno ultimo e ho saputo che quei vostri saggi sono stati accetti ai superiori.

Il Commendatore Antinori mi si palesò impegnato a vincere qualche difficoltà che ancora incontra del farvi entrare nel ruolo degli impiegati stabili di cotesto Museo, e spero che che vi riuscirà quanto prima. Abbiate pazienza, continuate ad occuparvi e a distinguervi e non dubito che farete una buona carriera.

Io mi tratterò qui a Crespina tutto l'ottobre e forse anche alcuni giorni del Novembre, dopo ritornerò a Pisa ed è probabile che prima dell'apertura dell'Università faccia una corsa a Firenze. Vi dò queste notizie per vostra norma nel caso

che avendomi a dire qualche cosa sappiate dove scrivermi.

Se avete occasione di vedere il Commendatore Antinori ed il Cav.<sup>re</sup> Amici fate loro i miei saluti e rammentatemi pure al Simonelli.<sup>62</sup> Frattanto abbiatemi come sono pel

Crespina<sup>63</sup> li 6 ottobre 1853

Vostro aff. Amico  
O. F. Mossotti

## 6. Donati a Mossotti, 8 ottobre 1853 (UniPi, F. M. 103-104)

Illmo Sig.<sup>f</sup> Professore

Mi dispiace di sentire che dopo il di Lei ritorno dal Piemonte è stata indisposta; ma però spero che attualmente si troverà benissimo, e può immaginarsi se io Le desideri ciò con tutto il mio cuore.

Ho fatto delle osservazioni anche sulla cometa apparsa nel Settembre decorso<sup>64</sup>, e ne ho calcolata un'orbita parabolica; ma essendomi però partito da osservazioni molto distanti, l'orbita che ne è risultata sebbene soddisfi benissimo alle osservazioni che io ho fatto dal 27 di Sett.<sup>brc</sup> al 2 di Ottob.<sup>brc</sup> pure si scosta di circa un grado in Longd.<sup>nc</sup> e di  $\frac{1}{2}$  grado in Latit.<sup>nc</sup> dalla posizione determinata dal Sig: Brühns il dì 11 Sett.<sup>brc</sup> e dall'osservazione del quale mi sono servito nella determinazione dell'orbita suddetta<sup>65</sup>. Sento quindi il bisogno che ha quest'orbita di essere corretta in modo da soddisfare meglio alle osservazioni di partenza. Ho fatto come Ella sa questi stessi calcoli relativam alla Cometa del Marzo 1843, ma ora non ho presenti le formule che si devono adoperare; e siccome il fascicolo di quei calcoli l'ha Lei presso di sé, così La pregherei, se fosse possibile, di scrivere al suo domestico che cercasse questi fogli e che li portasse a Casa mia che egli conosce. Sopra quel fascicolo vi deve essere scritto 2.<sup>a</sup> Approssimazione. Conosco che questo non sarà forse fattibile; ma allora ci vorrà pazienza e cercherò di rintracciare alla meglio le formule che mi sono necessarie e che di certo devo avere sparse nei miei fogli.

<sup>62</sup> Ranieri Simonelli (1830-1911) si era laureato in matematiche applicate all'Università di Pisa nel 1851. Negli anni '50 collaborava con Donati alla realizzazione di fotografie del disco solare, e appunto in qualità di fotografo partecipò alla spedizione a Torreblanca in Spagna per l'osservazione dell'eclisse solare del 18 luglio 1860. In seguito si occupò di architettura, urbanistica, economia, e si dedicò ad una intensa attività politica.

<sup>63</sup> Località vicina a Pisa dove Mossotti trascorreva periodi di riposo.

<sup>64</sup> La cometa C/1853 R1 scoperta l'11 settembre da Carl Christian Brühns (1830-1881) a Berlino.

<sup>65</sup> C.C. Brühns, *Beobachtungen, Elemente und Ephemeride des von Herrn Brubns 1853 Septbr. 11 entd. neuen Cometen*, in «Astronomische Nachrichten», vol. 37, 1853, p. 193 ; C. C. Brühns, *Comet IV. , 1853*, in «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society», vol. 13, 1853, p. 277.

Perdonerò Sig. Prof.<sup>re</sup> se abuso tanto della sua bontà; ma vi sono incoraggiato dall'averla oramai tante volte trovata senza limiti.

Nel *Monitore*<sup>66</sup> di quest'oggi ho riportato l'osservazione che feci il dì 2 di Ott.<sup>bre</sup> ed ho anche dato alcuni ragguagli circa al moto della Cometa, i quali, sebbene l'orbita che ho determinato non sia esattissima, spero però che si scosteranno poco dal vero.

Riceva tanti saluti dal Sig. Commend.<sup>re</sup> Antinori, e mi creda con distinta stima e rispetto

Firenze 8 Ott.<sup>bre</sup> 1853

Suo Devmo Obbmo Servo  
Gio Batta Donati

Illmo: Sig: Cav. Professore  
Ottaviano Fabrizio Mossotti  
Crespina  
presso Lari

## 7. Mossotti a Donati, 11 gennaio 1854 (BNCF, C. V. 325, 149)

Cariss. Donati

Ho visto con piacere che l'orbita della I<sup>ma</sup> cometa del 1843 sia meglio rappresentata cogli elementi corretti, mi fa però sorpresa come avendo determinata la correzione  $\delta e$  in modo che sia soddisfatta la prima osservazione, sia appunto questa osservazione la più male rappresentata. Sarebbe bene che [*illeggibile*] il calcolo trovaste la ragione di questa anomalia.

Forse il nuovo calcolo, che andavate a intraprendere lasciando tutte le correzioni a soddisfare il complesso delle osservazioni, vi avrà già schiarito questa difficoltà.

In complesso però i vostri elementi, che tengono un medio fra tutti quelli riferiti dal Santini,<sup>67</sup> mi piacciono vedendoli somministrati direttamente da poche osservazioni.

Non sarebbe improbabile che quella cometa essendo passata tanto vicina al sole ed avendo sofferto delle alterazioni forti nella sua forma e volume, non obbedisse interamente nelle vicinanze del perielio alle leggi del movimento in sezioni coniche. In tal caso la prima osservazione sarebbe forse quella di cui si dovrebbe far men conto.

<sup>66</sup> Vedi «Il *Monitore Toscano*», n. 233, dell'8 ottobre 1853.

<sup>67</sup> Giovanni Santini (1787-1877), astronomo e matematico, fu professore di astronomia all'Università di Padova e direttore dell'Osservatorio di Padova dal 1817 fino alla sua morte.

Continuate ad occuparvi che son certo vi frutterà del credito e quindi un immancabile vantaggio. State sano

Pisa li 11 Gennajo 1854

Il vostro aff.  
O. F. Mossotti

### 8. Donati a Mossotti, 26 gennaio 1854 (UniPi, F. M. 105-106)

Illmo Sig. Professore

Le rimetto nuovam la mia Orbita Ellittica, alla quale ho fatto un'altra piccola correzione nel Tempo del passgg:<sup>o</sup> al perielio.

Il motivo per il quale l'Orbita Ellittica che Le avevo già mandata, non soddisfaceva alla 1:<sup>a</sup> Oss:<sup>nc</sup> era, che avendo determinato la  $\partial c$  da un'equaz della forma

$$\dots a \partial c = n$$

in modo che essa sola soddisfacesse alla 1:<sup>a</sup> Oss:<sup>nc</sup>, ed avendo quindi determinate le altre variazioni, in modo che soddisfacessero alle Oss:<sup>ni</sup> successive: introdotte poi queste ultime variazioni coi rispettivi coefficienti, nell'equaz relativa alla 1:<sup>a</sup> Oss:<sup>nc</sup> che non doveva avere la forma (1), ma doveva rigorosam essere della forma

$$\dots a \partial c + b \partial g + c \partial e + d \partial w = n$$

queste variazioni facevano sì che la d:<sup>a</sup> equaz non era più soddisfatta nello stesso grado delle altre equaz relative alle Oss:<sup>ni</sup> posteriori.

Laonde io ho introdotto nelle equaz relativ alla 1:<sup>a</sup> e 2:<sup>a</sup> Oss:<sup>nc</sup> i valori già trovati di  $\partial g$ ,  $\partial e$  e  $\partial w$ , e quindi col Metodo dei mimini quadrati, ho da qte sole equaz determinato di nuovo il  $\partial c$  che mi è naturalm risultato un poco diverso da quello che avevo già trovato. Questo piccolo cambiamento nel tempo del passaggio al perielio, mentre mi rende soddisfatta molto meglio la 1:<sup>a</sup> Oss:<sup>nc</sup> non ha poi che pochissima influenza sulle altre.

L'orbita che ho ottenuta, lasciando tutte le variazioni a soddisfare il complesso delle Oss:<sup>ni</sup> non soddisfa poi a qte ultime.

In qto caso le equaz (2) mi restano soddisfatte molto meglio che facendo la restrizione che il  $\partial c$  soddisfi soltanto alla 1:<sup>a</sup> Oss:<sup>nc</sup> ma poi le altre equaz della forma

$$X \partial \pi + Y \partial \sigma = R \cos \ell + F$$

non possono essere soddisfatte che malam, e risultano per  $\partial i$  e  $\partial \Omega$  dei valori grandissimi. Resulta anche un'eccentricità assai piccola, e la quantità  $(1-e)$  è eguale a 0.01, onde essendo assai grande forse i valori delle derivate  $\partial X/\partial q$ ,  $\partial Y/\partial q$  etc. non saranno abbastanza approssimati.

Può anche essere che abbia sbagliato nel fare i Calcoli; ma nel caso attuale, in cui si ha una distanza perielia tanto piccola, e quindi il  $\partial c$  ha una grandissima influenza sulla posizione della Cometa per un tempo vicinissimo a quello del passaggio per il perielio, ed in seguito la sua influenza è presso che nulla, mi pare che sia preferibile il metodo che ho tenuto.

Se crede giuste le Osservazioni che le rimetto in un foglio a parte, e che io possa far uso della distan:<sup>za</sup> della Cometa dal Sole osservata il 28 Febb:<sup>o</sup>, posso passare ad una nuova approssimazione; giacché ora farei prestissimo, e potrei anche tener conto soltanto di quattro Oss:<sup>ni</sup>.

La supplico a perdonarmi, se abuso così strabocchevolmente della Sua Bontà, ed intanto col dovuto rispetto, mi confermo

Firenze 26 Genn:<sup>o</sup> 1854

Suo Devmo Obbmo Servo  
Gio Batta Donati

## 9. Donati a Mossotti, 11 febbraio 1854 (UniPi, F. M. 107-108)

Illmo. Sig. Professore.

Non ho parole per ringraziarLa degli schiarimenti che mi ha dato ultimam e dei quali mi sono giovato: io non posso che esserLene perpetuam riconoscente.

Mi dispiace però che negli ultimi calcoli che Le ho mandato, mi occorresse un errore, per il quale le conseguenze dedotte nel mio secondo Foglio hanno bisogno di essere in parte modificate. Nel ridurre la Longd:<sup>ne</sup> di Portland da gradi in tempo, sbagliai di un'ora: per la qual cosa, presi il tempo dell'Oss:<sup>ne</sup> di Clarke diverso da quello che fù realm.<sup>68</sup> Ora ho rifatto i calcoli, e Le rimetto un nuovo foglio, da sostituirsi a quello che Ella ha di già.

Vedrà che ora, tanto l'Orbita Francese<sup>69</sup> che la mia, soddisfano bene anche all'Oss:<sup>ne</sup> del 28 Febb:<sup>o</sup>. Non so se converrà che spinga più oltre l'approssimazione della mia Orbita; oppure se sarà meglio che io faccia in seguito un'altra applicazione del Suo bellissimo Metodo, a qualche altra Cometa o di quelle già apparse, o di quelle che appariranno. Sono prontissimo a fare ciò che Ella avrà la Bontà di consigliarmi.

Nella Sua lettera, mi dice che in un dizionario geografico inglese, trovasi che la Longd:<sup>ne</sup> di Portland, contata dal meridiano di Parigi, è 73°40' ovest; ma credo che avrà sbagliato nel trascrivere, e che debba essere invece 72°40'; giacché io nel Dizionario di Venezia aveva trovato per la stessa Longd:<sup>ne</sup> 72°33'.

Ho principiato a fare allo Strumento dei Passaggi qualche Oss:<sup>ne</sup> della Luna, e delle stelle culminanti; ed in seguito le calcolerò.

Nelle belle giornate, ho anche spazzato un poco il Cielo: mi sono capitate nel campo del Cercatore molte nebulose; ma comete punte, e chi sa se avrò mai

<sup>68</sup> Un certo Mr. J.G. Clarke "nautical teacher" di Portland nel Maine osservò la cometa del 1843 il 28 febbraio misurandone la distanza angolare dal Sole (Vedi: *The american almanac and repository of useful knowledge for the year 1844*, Boston, 1844, p.94).

<sup>69</sup> Donati indica in questo modo l'orbita calcolata da Paul-Auguste-Ernest Laugier (1812-1872) e Victor Mauvais (1809-1854) pubblicata in «Comptes Rendus», vol. 16, p. 640-643.

la fortuna di trovarne!

Uniti ai miei ossequi e ringraziamenti, riceva tanti saluti dal Prof. Betti<sup>70</sup> che ieri era qui in Firenze, e mi creda

Firenze 11 Febb.° 1854

Suo Devmo Obbmo Servo  
Gio Batta Donati

Ilmo Sig. Cav. Professore  
Il Sig. Ottaviano Fabrizio Mossotti  
Pisa

### 10. Donati a Mossotti, 15 aprile 1854 (UniPi, F. M. 109-110)

Illmo: Sig.<sup>r</sup> Professore

Sperava ora per Pasqua di portarle terminati i Calcoli relativi alla Cometa del 1843; ma essendo sopraggiunta quest'altra bella Cometa<sup>71</sup> che col cannocchiale vedesi tuttora benissimo, mi sono messo dietro a questa, tanto per farne delle osservazioni, quanto per farne i calcoli relativi.

Colle osservazioni da me fatte il 31 Marzo ed il 3 e 6 Aprile, ne calcolai un'orbita parabolica che, come avrà veduto, fù pubblicata nel Monitore del 8.<sup>72</sup> Quell'orbita soddisfa prossimam anche alle osservazioni che ho fatto in seguito; ma però ho già principiato i calcoli per la correzione, servendomi ancora delle ultime osservazioni da me fatte.

Le osservazioni le ho fatte al micrometro circolare, e vi ho tutta la fiducia; perché avendo in ciascuna sera preso la differenza di posizione, fra la Cometa e diverse stelle, queste mi hanno tutte dato per la Cometa la stessa posizione. Resto con augurandole un'ottima Pasqua, e con nuovam esternarle la mia gratitudine per tutto quello che ha fatto per me; giacchè se non era Ella che mi ajutasse colla sua profonda scienza, non sarei ora neppure in grado di fare quel poco che faccio.

<sup>70</sup> Enrico Betti (1823-1892), matematico, fu allievo di Mossotti all'Università di Pisa, dove probabilmente conobbe Donati e ne divenne amico. Dopo la laurea in matematica (1846) e una breve occupazione come assistente all'Università, nel 1848 si unì al battaglione universitario toscano prendendo parte alla battaglia di Curtatone e Montanara. In seguito insegnò matematica a Pistoia, e, dal 1854, a Firenze. Nel 1857 ottenne la cattedra di algebra superiore all'Università di Pisa, e in seguito quella di analisi e geometria superiore (1859), fisica matematica (1864, succedendo a Mossotti) e infine meccanica celeste (1870).

<sup>71</sup> La grande cometa del 1854 (C/1854 F1), scoperta il 23 marzo da A. de Menciaux a Damazan (Francia). Il 1 aprile raggiunse la minima distanza dalla Terra, divenendo visibile a occhio nudo come un nucleo di magnitudine 1-2 e una coda di 3°-4°.

<sup>72</sup> Vedi lettera di Donati a Mossotti dell'8 ottobre 1853.

Firenze 15 Aprile 1854

Suo Devmo Obbmo Servo  
Gio: Batta: Donati

Illmo: Sig: Cav: Professore  
Ottaviano Fabbrizio Mossotti  
Pisa

### 11. Donati a Mossotti, 7 maggio 1854 (UniPi, F. M. 111-112)

Ilmo: Sig. Professore

Ho moltissimo gradita la gentilissima Sua lettera, della quale La ringrazio tanto e poi tanto.

Io osservai regolarm la Cometa apparsa nello scorso Marzo,<sup>73</sup> fino a tutto il 18 di Aprile, e le Oss:<sup>ni</sup> che ne ho fatte credo che sieno buonissime, ed infatti combinano con quelle fatte dagli altri Osservatori.

Dopo il 18 di Aprile il cielo cominciò ad annuvolarsi, e non potei fare altre Oss:<sup>ni</sup> ma anche se il cielo fosse stato sereno ne avrei potute farne poche più, perché la Cometa si allontanava rapid dalla terra e dal Sole, e perciò indeboliva di splendore; e la sera del 18 Aprile era appena visibile con un cannocchiale assai forte.

Prendendo per base le mie Oss:<sup>ni</sup> del 31 Marzo e del 6 e 17 Aprile, passai alla correzione della 1:<sup>a</sup> Orbita da me determinata; ed onde fare più presto (nel far uso del di Lei metodo) supposi il  $\partial e=0$ ; ossia conservai sempre l'ipotesi del'orbita parabolica.

Otteni così un'orbita parabolica corretta la quale mi sodisfaceva assai bene alle Oss:<sup>ni</sup> di partenza, e confrontata ancora con altre Oss:<sup>ni</sup> gli errori superavano sempre di poco il minuto primo.

Il Prof:<sup>re</sup> Amici scrisse la mattina del 20 Aprile al Sig. Barnaba Tortolini<sup>74</sup> comunicandogli questa mia orbita corretta, ed alcune delle mie Oss:<sup>ni</sup> e lo pregava a farne la pubblicazione nel suo Giornale.<sup>75</sup> Speravo di vederle pubblicate nel fascicolo del Marzo, perché il Sig. Tortolini ne avrebbe avuto il tempo; ma però non fu così. Spero dunque che la pubblicazione verrà nel fascicolo di Aprile che escirà nel presente Mese. Certo che se avessi creduto questo ritardo, non avrei fatta la restrizione del moto parabolico, ed avrei introdotto nel calcolo più di tre Oss:<sup>ni</sup> giacchè avrei avuto tempo più che a sufficienza.

<sup>73</sup> Si tratta ancora della C/1854 F1.

<sup>74</sup> Barnaba Tortolini (1808-1874), sacerdote e matematico.

<sup>75</sup> Annali di Scienze Matematiche e Fisiche, fondato da Barnaba Tortolini nel 1850 e da lui diretto fino al 1857.

Io credo che la Cometa in questione sia affatto nuova; giacchè (almeno nei cataloghi che ho scandagliato io) non trovo orbite che si accostino a quella descritta da questa Cometa. L'Orbita di questa Cometa non ha di notevole che la sua grande inclinazione all'eclittica che è di circa  $82^\circ$ .

Le rimetto ancora l'Orbita Ellittica nuova corretta della Cometa del Marzo 1843.<sup>76</sup>

Se per l'orbita della Cometa del 1843 sono dovuto passare per tante approssimazioni, e nemmeno ora sono giunto al grado desiderabile, mi pare che la ragione ne sia la seguente.

Le espressioni che Ella dà delle derivate  $\partial X/\partial g$ ,  $\partial X/\partial e$ , etc. etc. sono dedotte supponendo che nella serie in cui si svolge quantità  $P$ , sieno trascurabili i termini moltiplicati per le potenze superiori della quantità  $\alpha^2\Omega^2$ . Ora per l'orbita della Cometa del 1843 si ha  $\alpha^2 = 0.003526$  quantità assai piccola: ma si ha poi la quantità  $\Omega$  sempre molto grande. Per l'Oss.<sup>ne</sup> del 15 Aprile  $\Omega = 16.91348$ , e quindi  ${}^4\Omega^4 = 0.01017$  quantità assai grande; laonde la sudd.<sup>a</sup> serie non è in questo caso molto convergente, e quindi le espressioni delle derivate non sono molto esatte. Ciò dipende dalla piccolissima distanza perielia che ebbe quella Cometa, per cui il 15 di Aprile aveva un'anomalia vera maggiore di  $173^\circ$ ! Si può dunque concludere che se le Sue formule hanno servito alla correzione dell'Orbita della Cometa del Marzo 1843, esse hanno resistito alla più dura prova a cui si potessero cimentare.

Una bella applicazione delle formule, che Ella avrà la bontà di passarmi, onde calcolare le Perturbazioni, sarebbe da farsi alla Cometa di Biela.<sup>77</sup> Ma capisco bene che io solo non posso mettermi a fare un lavoro tanto imponente, quale è richiesto dal Programma della Società Astronomica di Pietroburgo.

Il Commend.<sup>re</sup> Antinori so che sta bene; ma è un pezzetto che non l'ho veduto, essendogli morta la sua sorella, vedova Rinuccini.<sup>78</sup>

Scusi Sig. Prof.<sup>re</sup> se l'ho trattenuta tanto, mi creda con profondo rispetto suo

Firenze 7 Maggio 1854

Devmo: Obbmo: Servo

Gio: Batta: Donati

<sup>76</sup> Riportiamo in Appendice (n. 54) una nota di Donati rinvenuta tra le carte conservate nel Fondo Donati dell'Archivio Storico dell'OAA che potrebbe essere una copia del documento inviato a Mossotti menzionato in questa lettera.

<sup>77</sup> La cometa di Biela (3D/Biela) fu riconosciuta come cometa periodica da Wilhelm von Biela nel 1826, che ne calcolò il periodo di 6.6 anni. Nel passaggio del febbraio 1846, la cometa si divise in due frammenti.

<sup>78</sup> Teresa Antinori, che nel 1809 aveva sposato il marchese Pier Francesco Rinuccini (1788-1848).

**12. Donati a Mossotti, 9 maggio 1854 (UniPi, F. M. 113-114)**

Illmo: Sig: Prof.<sup>re</sup>

Le scrivo un verso onde rettificare la notizia che Le detti nella mia ultima lettera relativa alla morte della sorella del Sig: Comm.<sup>re</sup> Antinori. Quella notizia era falsa; ed anzi la Sig:<sup>ra</sup> Rinuccini ha subito un assai grande miglioramento; ma però non è ancora fuori di pericolo.

Ho creduto di doverla avvertire di ciò, onde se Ella avesse luogo scrivere al Commend.<sup>re</sup> non avesse a succedere qualche inconveniente.

Suo con distinta stima, il suo

Firenze 9 Maggio 1854

Devmo: Obbmo: Servo  
Gio: Batta: Donati

Illmo: Sig: Cav: Professore  
Il Sig: Ottaviano Fabrizio Mossotti  
Pisa

**13. Donati a Mossotti, 27 maggio 1854 (UniPi, F. M. 115-116)**

Illmo: Sig: Prof.<sup>re</sup>

Spero che Giovedì prossimo, potrò venire a Pisa, e così mi procurerò l'onore ed il piacere di ossequiarLa, e potrò ancora far tesoro di consigli che Ella avrà la bontà di darmi relativam al Calcolo delle perturbazioni della Cometa del Marzo 1843.

Io non posso che ripeterLe ciò che oramai Le ho detto tante volte; cioè che non ho parole onde ringraziarla dei tanti benefizi che Ella mi ha fatto, e che continua a farmi.

Mi creda intanto, con profonda riverenza

Firenze 27 Maggio 1854

Suo Devmo Obbmo Servo  
Gio Batta Donati

Illmo Sig Cav: Professore  
Il Sig: Ottaviano Fabrizio Mossotti  
Pisa

## 14. Donati a Mossotti, 3 novembre 1854 (UniPi, F. M. 117-118)

Illmo Sig Prof.<sup>re</sup>

Avendo saputo che Ella trovasi ora in Toscana, mi faccio in dovere di avvertirLa che fino dal 1:° dello scorso Ottobre, io ebbi il Rescritto nel quale sono nominato Aiuto-Astronomo di questo I. e R. Osservatorio, e mi è contribuita l'annua provvisione di £. 2000.<sup>79</sup> Io sono contento di questa mia sistemazione ed è inutile che le dica che conosco di dover tutto ripetere dalla Sua immensa bontà verso di me, e dall'alta Sua protezione.

Non so se Ella già sappia che il 18 del Settembre passato io scuoprii una piccolissima Cometa nella costellazione dell'Ursa Maggiore.<sup>80</sup> Io ne feci tre Oss:<sup>ni</sup>: il 19, il 20 ed il 21 Sett:<sup>bre</sup> le quali mi affrettai a comunicare agli altri Osservatori. Il 22 di Sett:<sup>bre</sup> però nel venire all'Oss:<sup>rio</sup> mi feci male ad un ginocchio, e dovei stare in casa per qualche giorno, ed essendo in seguito sopraggiunta la Luna non potei più riosservare qta piccola Cometa che il 9 Ott:<sup>bre</sup> e ne feci un'oss:<sup>ne</sup> anche il dì 11 di Ott:<sup>bre</sup>. Il cattivo tempo mi ha impedito di poterla rivedere fino al 27 di Ott:<sup>bre</sup> ma da quella in poi ho continuato ad osservarla regolarm fino alla notte trascorsa. Ora temo che la Luna impedirà nuovam di potere osservare qta Cometa che è debolissima. Le mie osserv:<sup>ni</sup> le faccio mediante il micrometro filare<sup>81</sup> al Gran Canocchiale del P. Amici e mi vengono esattissime.

Io non fui però il primo a scuoprire qta Cometa; giacchè era già stata scoperta a Berlino da Bruhns fino dal 12 Sett:<sup>bre</sup> vale a dire 6 giorni prima di me; ma quando la scuoprii io non sapeva e non poteva saper nulla della scoperta di Berlino.

In qta circostanza ho avuto luogo di mettermi in relazione con gli altri Osservatori, onde qta mia serotina scoperta mi pare valsa a qualche cosa.

Gli Elementi di qta Cometa hanno molta somiglianza cogli Elementi della Cometa scoperta da d'Arrest nel Dicembre del 1844<sup>82</sup> onde rendesi interessante di farne più osservaz:<sup>ni</sup> che sarà possibile. Il dì 13 del corrente mese Saturno occulterà una stella di 7:<sup>a</sup> grand:<sup>za</sup> onde sarà di somma importanza l'osservare qto fenomeno onde vedere se l'anello oscuro di Saturno sia trasparente.<sup>83</sup> Il fenomeno succederà a 10<sup>h</sup> 22<sup>m</sup> T. m. di Berlino. Se Ella avesse da farmi qualche avvertenza

<sup>79</sup> Vedi: *Istituzione nel Museo dei posti di aiuto dell'astronomo e di custode dell'Osservatorio, ai quali sono nominati, rispettivamente, Giovan Battista Donati e Gaetano Toussaint, 1 ottobre 1854*. In: Carteggio della Direzione, gennaio - dicembre 1854 aff. 37; c. 71 m., c. 82 m (ARMU, Museo Galileo, Firenze).

<sup>80</sup> La cometa C/1854 R1 (Klinkerfues), scoperta da Ernst F. W. Klinkerfues a Gottinga l'11 settembre 1854.

<sup>81</sup> Il micrometro filare fu usato a partire dal 1854.

<sup>82</sup> La cometa C/1844 Y2 (d'Arrest) scoperta dall'astronomo tedesco Heinrich Louis d'Arrest il 28 dicembre 1844.

<sup>83</sup> La stella HIP23253 di magnitudine 8.5. Il cosiddetto anello "oscuro", scoperto da William Bond nel 1850, ma già osservato da Johann Gottfried Galle nel 1838, si trova all'interno dell'anello brillante di Saturno (vedi A. Clerke, «cit.», p. 106).

sul modo di fare qta oss:<sup>ne</sup> mi farebbe piacere a comunicarmela.

Spero che Ella verrà a Firenze nella circostanza dell'Esposizione delle Arti e Mestieri,<sup>84</sup> ed allora potrò avere il piacere di parlarLe a voce e dirLe molte cose che per lettera porterebbero via troppo tempo.

Mi creda col più profondo ossequio e rispetto

Dall'I. e R. Oss:<sup>rio</sup> di Firenze  
il dì 3 Nov:<sup>brc</sup> 1854

Suo Devmo Obbmo Servo  
Gio: Batta: Donati

All'Illustre Sig: Cav: Professore  
Il Sig: Ottaviano Fabrizio Mossotti  
Lari per Crespina

### 15. Mossotti a Donati, 6 novembre 1854 (BNCF, C. V. 325, 150)

Cariss Dr. Donati

Con piacere ho sentito che il vostro rescritto vi assegnò un onorario un pò maggiore di quello che era stato da primo offerto, e questo lo dovete alla diligenza e abilità con cui adempite al vostro ufficio con soddisfazione di tutti.

Il lavoro che potreste fare sulla cometa che avete scoperto può divenire ancor più interessante verificandosi la congettura che sia la stessa cometa d'Arrest, ciò che vi darebbe nello stesso tempo l'occasione di mostrare la pratica che già avete acquistata nei calcoli per la determinazione dell'orbita e delle perturbazioni della cometa. Vi consiglierèi però che facendo questo nuovo lavoro non desistiate dal calcolo già intrapreso per la cometa del 1843, che penso sarà per darvi maggior credito e fama per la sua difficoltà essendo falliti i tentativi fatti dagli altri.

L'osservazione di Saturno del 13 corrente di cui mi scriveste sarà assai utile. Sir F. V. Herschel<sup>85</sup> ha suggerito una simile osservazione nei suoi Outlines of Astronomy per confermare se l'anello interiore di detto pianeta è realmente diviso in due come il Sig. Bond<sup>86</sup> e il Sig. Dawes<sup>87</sup> hanno creduto di aver osservato, perché se ciò è, la stella occultata attraversando la fessura brillerà ad un tratto per qualche istante e renderà palese l'apertura.

Quantunque l'anello sia apparentemente molto sottile la sua grossezza è però sempre molto grande per estinguere la luce di una debole stella che lo at-

<sup>84</sup> L'Esposizione si tenne a Firenze nel dicembre 1854. Vedi: L. Bigliazzi, L. Bigliazzi, *I Georgofili per le Esposizioni nazionali e internazionali*, Firenze 2010, p. 27.

<sup>85</sup> John Frederick William Herschel (1792-1871) astronomo inglese.

<sup>86</sup> George Phillips Bond (1825-1865), astronomo americano.

<sup>87</sup> William Rutter Dawes (1799-1868), astronomo inglese.

traversa, almeno nelle parti sue più luminose, perché non si potrebbe supporre la sua sostanza essere atta a riflettere molta luce e nello stesso tempo essere molto trasparente. Nella parte interna, ove, come dicesi, l'anello pare molto più oscuro potrebbe avvenire che ciò dipendesse da una somma rarità della sua sostanza e quindi che ammettesse qualche trasparenza; ma ciò mi pare poco probabile.

Fate i miei saluti al Cav.re Amici ed ai suoi figli e nora<sup>88</sup> nonché al D. Simmonelli [*sic*] ed al Sig. Comm. Antinori, se li vedete, e state sano

Crespina li 6 Novembre 1854

Il vostro Aff. Amico  
O. F. Mossotti

## 16. Donati a Mossotti, 7 marzo 1855 (UniPi, F. M. 119-120)

Illmo Sig: Professore

La ringrazio dell'appunto che Ella mi ha inviato per il D:<sup>r</sup> Simonelli relativamente alle Oss:<sup>ni</sup> fatte al Capo di Buona Speranza della Cometa del 1843. Io aveva casualm già vedute quelle Oss:<sup>ni</sup> le quali se non sbaglio arrivano fino al 18 Aprile, e guarderò se ne potrò in seguito profittare.<sup>89</sup>

I miei calcoli sull'orbita della detta Cometa hanno per ora proceduto molto lentam a causa di diverse distrazioni che ho avuto provenienti da disgrazie di famiglia, ed anche per essere stato occupato a osservare una Cometa scoperta contemporaneam a Berlino e a Parigi il 14 Gennajo.<sup>90</sup> Questa Cometa vedevasi la mattina, e le mie Oss:<sup>ni</sup> che ho già mandate all'Astro: Nachr: si estendono dal 28 Genn:<sup>o</sup> al 27 di Febb:<sup>o</sup> ma non sono che poche a causa del cattivissimo tempo che ha predominato.

Spero che quando verrò costà per Pasqua Le potrò però fare vedere un'applicazione numerica delle di Lei formule per calcolare le perturbazioni.

Ieri mi scrisse il Sig. D'Arrest il quale mi manda le Carte Uranografiche di Harding,<sup>91</sup> e mi dà anche l'infausta notizia della morte del P. Gauss avvenuta a Gottinga il 23 dello stesso mese.

<sup>88</sup> Molto probabilmente Alma Minghetti, sorella del ministro Marco Minghetti e moglie di Valentino, figlio di G. B. Amici.

<sup>89</sup> La grande cometa del 1843 fu osservata da Thomas Maclear all'Osservatorio del Capo di Buona Speranza. Vedi: T. Maclear, *Observations of the Comet of 1843, made at the Cape of Good Hope, re-examined and reduced by Thomas Maclear*, in «Memoirs of the Royal Astronomical Society», vol. XX, 1851, p. 62.

<sup>90</sup> La cometa C/1854 Y1 (Winnecke-Dien), scoperta indipendentemente da F. A. T. Winnecke a Berlino e da C. Dien a Parigi il 15 gennaio.

<sup>91</sup> Karl Ludwig Harding (1765-1834) *Atlas Novus Coelestis XXVII tabulis continens stellas inter polum borealem et trigesimum gradum declinationis australis adhuc observata*, Gottingae MDCCCXXXII.

Gradisca, Sig. Professore, i sentimenti della mia profonda venerazione e riconoscenza, e col desiderio di poter presto avere l'onore ed il piacere di riveder-La, sono

Firenze 7 Marzo 1855

Suo Devmo: Obbmo: Servo  
Gio: Batta: Donati

All'Illustre Sig Cav: Professore  
Il Sig Ottaviano Fabbrizio Mossotti  
Pisa

### 17. Donati a Mossotti, 13 giugno 1855 (UniPi, F. M. 121-122)

Illmo Sig Prof.<sup>re</sup>

Come Ella saprà per mezzo del *Monitore Toscano*,<sup>92</sup> la sera del dì 3 del corrente, scuoprii una Cometa nella costellazione del Telescopio di Herschel.<sup>93</sup>

Colle mie Oss.<sup>ni</sup> del 4, 7 e 9 giugno, ed adoperando al solito il di Lei metodo ne calcolai i seguenti Elementi

Passaggio al perielio Giugno 6.71040 Tempo di Firenze  
 $\log q = 9.78894$   
 $\Omega = 257^\circ 0'.9$   
 $\pi = 293 6.0$   
 $i = 155 43.1$

Questi Elementi li comunicai fino da ieri-l'-altro al *Giornale di Altona*<sup>94</sup>; poiché sebbene non sieno che un primo abbozzo, mi pare però che meritassero di esser pubblicati. Ecco come essi soddisfano alle mie oss.<sup>ni</sup>

<sup>92</sup> Vedi «Il *Monitore Toscano*», n. 132, del 6 giugno 1855, *Scoperta di una nuova cometa nella costellazione del Telescopio Herschelii*, nota di G. B. Donati.

<sup>93</sup> La cometa C/1855 L1 (Donati), la prima delle cinque comete scoperte da Donati. Vedi anche G. B. Donati, *Discovery of a new comet*, in «*Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*», vol.15, 1855, p. 209 e *Schreiben des Herrn Dr. Donati, Adjuncten der K. K. Sternwarte in Florenz, an den Herausgeber*, in «*Astr. Nachr.*», 41, 127.

<sup>94</sup> Il «*Giornale di Altona*» è *Astronomische Nachrichten*. Questi elementi sono pubblicati in «*Astr. Nachr.*», 41, 157, dove si precisa che sono stati ottenuti «con un Metodo dovuto all'illustre Sig. Prof. O. F. Mossotti».

	Longd. <sup>ne</sup> Latid. <sup>ne</sup>	C – O <sup>95</sup>
Giugno 4	- 15'.0	- 3'.0
» 5	- 12.0	- 0.1
» 7	- 0.3	0.0
» 9	- 7.0	+ 1.8

Questa stessa Cometa è stata scoperta il dì 4 a Parigi ed a Gottinga;<sup>96</sup> ma in nessuno di qti due luoghi fu osservata la sera della scoperta, ed io ho ancora l'Oss.<sup>ne</sup> del dì 3 perché ieri sera riconobbi la stella con la quale confrontai la Cometa in quella prima sera.

Io non so come mai l'Orbita mi soddisfi benissimo alla 2.<sup>a</sup> ed alla 3.<sup>a</sup> oss.<sup>ne</sup> prese per base, e come poi mi dia una differenza assai sensibile nella Longd.<sup>ne</sup> della 1.<sup>a</sup> osservaz:ne. Io sono però sicuro dell'esattezza dei miei calcoli.

Mi creda con profonda stima e venerazione

Firenze 13 Giugno 1855

Suo Devmo Obbmo Servo

Gio: Batta: Donati

All' Illustre Sig Cav: Professore

Il Sig. O. F. Mossotti

Pisa

## 18. Mossotti a Donati, 18 giugno 1855 (BNCF, C. V. 325, 152)

Cariss. Amico

Ho visto con piacere gli elementi dell'orbita della cometa che avete scoperto il 3 corrente. La prontezza con cui li avete conseguiti aggiunge merito alla vostra scoperta ma è chiaro che da osservazioni che abbracciano appena un intervallo di cinque giorni non si può attendere a molta precisione. È giusta la rimarca che l'osservazione del 4 che ha concorso alla determinazione degli elementi dovrebbe essere soddisfatta più esattamente, ma perciò bisognerebbe essere certi che l'orbita è parabolica, e ripetere il calcolo coi valori corretti della  $T$  e  $V$ , perché le quantità trascurate, trovandosi per lo meno divise pei quadrati degli intervalli di tempo, [*illeggibile*] in questo caso da circa 0.001, la loro influenza ha un effetto mille volte più grande. Vi sarà facile in seguito quando avrete raccolto delle osservazioni più lontane di correggere gli elementi approssimati ed ottenere la precisione richiesta.

<sup>95</sup> Differenze tra le posizioni calcolate ("C") e quelle osservate ("O").

<sup>96</sup> Rispettivamente da C. Dien e W. Klinkerfues.

Mi congratulo che colla attività che spiegate darete rinomanza a cotesto già derelitto osservatorio ed acquisterete voi stesso una fama ben meritata di abile e diligente astronomo. Abbiate però cura anche della salute e di non logorarvi troppo, perché la maggior quantità di lavoro si ottiene dal fare e dal fare per più lungo tempo.

Salutatemi il Prof.<sup>r</sup> Betti se avete occasione di vederlo, e datemi spesso notizie dei vostri lavori. Con tutto affetto sono

Pisa li 18 giugno 1855

Il vostro Aff.  
O. F. Mossotti

Avete poi avuto il catalogo delle comete pubblicato dal Prof.<sup>r</sup> Encke nella nuova edizione del metodo di calcolare le orbite della cometa di Olbers?<sup>97</sup> La prima cosa da farsi appena calcolati i nuovi elementi è di riscontrare se mai appartengono ad una cometa già apparsa.

### 19. Donati a Mossotti, 3 luglio 1855 (UniPi, F. M. 123-124)

Illmo: Sig: Professore

L'ultima osservazione che ho potuto fare della nuova Cometa, fù il 17 dello scorso mese. In seguito vi è stata la luna, ed ora che sono due sere che non vi è più luna, e che forse potrebbe rivedersi la Cometa, vi sono stati all'orizzonte sempre certi nuvoloni che mi hanno impedito di potere anche tentare di ritrovarla. Ho detto, che forse potrebbe rivedersi, perché dubito che la Cometa abbia perduto tanto di splendore da non esser più visibile. La sera del 17 la osservai al gran Cannocchiale del P. Amici ed era debolissima, ed attualm il suo splendore deve essere ridotto ad 1/20 di quello che aveva in quella sera. Pure la cercherò.

Avendo confrontato il luogo da me osservato il 17 con quello dato dall'orbita che già Le inviai, ho trovato una differenza in Longd<sup>ne</sup> di 31' e di 0'.8 in Latid<sup>ne</sup>. Vidi dunque che quegli Elementi avevano bisogno di troppo forti correzioni, e piuttosto che mettermi a correggerli, preferii di rifare nuovam il calcolo dell' Orbita, servendomi di osservazioni più distanti di quelle delle quali mi era servito la prima volta. Scielsi perciò le osservazioni del 5, 11 e 17 ed ottenni i risultati che appresso, assai differenti dai primi:

<sup>97</sup> Heinrich Wilhelm Matthäus Olbers (1758-1840), medico e astronomo dilettante tedesco; Johann Franz Encke (1791-1865), astronomo tedesco. L'opera a cui si fa riferimento è probabilmente un'edizione di J.F. Encke, *Dr. Wilhelm Olbers' Abhandlung über die leichteste und bequemste Methode die Bahn eines Cometen zu berechnen. Mit Berichtigung- und Erweiterung der Tafeln und Fortsetzung des Cometen-Verzeichnisses bis zum Jahre 1847, von Neuem herausgegeben von J.F. Encke*, Landes-Industrie-Comptoir, Weimar 1847.

$T = 1855$ , Maggio 30.32737 T. m. di Firenze

$\Omega = 260^\circ 8' 35''.0$  (\*)

$\pi = 282\ 37\ 48.9$  (\*)

$i = 156\ 51\ 21.1$

$\log q = 9.7542042$

(\*) equinz<sup>o</sup> vero 11 Giugno 1855

Questi elementi soddisfano alle Oss:<sup>ni</sup> nel modo seguente:

		C. – O	
		Longd <sup>nc</sup>	Latid <sup>nc</sup>
Giugno	5	- 6'.8	- 0'.5
»	11	0.0	0.0
»	17	+ 2.5	+ 0.6

Il libro di Olbers col catalogo delle Comete di Galle l'ho avuto; ma non vi trovo orbite somiglianti alla precedente.

Questi miei nuovi Elementi gli spedii fino dal 27 di Giugno al Giornale di Altona<sup>98</sup> ed al Sig. LeVerrier<sup>99</sup>.

Ieri sera vidi il P. Betti e mi fece i Suoi saluti, e mi disse che ella gli aveva detto che Le erano venute nuove idee, sul modo di condurre i calcoli relativi alla Cometa del 43. Se ciò è, spero che me ne renderà informato. Io ho continuato quei calcoli; ma però alla stracca, perché ho avuto diverse distrazioni. Ora ho questa Cometa, ed avanti fui occupato per mettere una nuova mira meridiana dalla parte del Nord, la quale però non è anche situata. Feci delle osservazioni per vedere come sta la mira già esistente al Sud, e dalle poche osserv:<sup>ni</sup> che per ora ho potuto fare, vi trovai un errore in tempo di 2<sup>s</sup>.5. Un errore nella mira non fa nulla, e di questo ne conviene anche il P. Amici; ma solam qualora sia cognito, mi pare (?!). In quella occasione mi fece tremendam ammattire il Livello, e vedo bene che in questo Osservatorio non si ha tutta la stabilità desiderabile.

Sarei venuto volentieri a Pisa per vederLa prima della Sua partenza; ma oramai volevo vedere se mi riusciva perseguire un altro poco questa Cometa.

Mi conservi la Sua Benevolenza, e Protezione, e mi creda con profonda venerazione

<sup>98</sup> Questi nuovi elementi della cometa C/1855 L1, con valori leggermente diversi, furono pubblicati in G.B. Donati, in *Elemente des Cometen II. 1855*, in «Astronomische Nachrichten», 42, 1855, p. 63. Altre osservazioni di Donati della cometa da lui scoperta furono pubblicate in G.B. Donati, *Schreiben des Herrn Dr. Donati an den Herausgeber*, in «Astronomische Nachrichten», 41, 1855, p. 203. La prima orbita ellittica calcolata con il metodo di Mossotti («nach eine Methode von Mossotti») fu pubblicata in G.B. Donati, *Elemente des Cometen II. 1855*, «cit.», e in G.B. Donati, *Note on Comet II*, in «Monthly Notices of the Royal Astronomical Society» 16, 1855, p.14 insieme agli elementi dell'orbita parabolica.

<sup>99</sup> Urbain-Joséph Le Verrier (1811-1877), matematico e astronomo francese, direttore dell'Osservatorio di Parigi dal 1853 al 1877.

Firenze 3 Luglio 1855

Suo Devmo Obbmo Servo  
Gio: Batta: Donati

## 20. Mossotti a Donati, 5 luglio 1855 (BNCF, C.V. 460, 107)

*sulla busta:*

Mossotti

Al Chiariss. Sig.

Al Sig. D<sup>re</sup> Gio Batta Donati

Astronomo Aggiunto<sup>100</sup> all'Osservatorio del Museo

Di S. A. I. e R. Il Gran Duca

Firenze

Cariss. Amico

Parto stasera col corriere di Piemonte e non posso farvi una lunga risposta alla vostra gratissima che ricevetti jeri. Gli elementi nuovi della vostra cometa sono evidentemente più approssimati dei primi, pare ciò non ostante che abbiano bisogno ancora di qualche sensibile correzione sul luogo del perielio e sul parametro, il movimento in longitudine essendo in errore di 9' in dodici giorni. Le correzioni verranno in seguito quando tutte le buone osservazioni saranno raccolte.

In quanto a quello di cui vi fece menzione il Prof. Betti vi dirò che quell'idea mi cade in mente strada facendo e discorrendo col medesimo; ed è che si potrebbe calcolare soltanto le perturbazioni del raggio vettore e quando si arrivasse ad un minimo, il tempo corrispondente sarebbe quello della rivoluzione, che [è] il vero elemento che ~~ha bisogno~~ si cerca in questo problema. Riflettendovi jeri al ricevere della vostra ho però riconosciuto che un tal calcolo potrebbe impiegarsi per le comete a corto periodo in cui si potesse per ~~una prima~~ approssimazione far uso dei valori ellittici delle coordinate per tutto il tempo della rivoluzione; come avviene per esempio colla cometa d'Encke:<sup>101</sup> ma per le comete a lungo periodo, per le quali conviene dividere il corso della rivoluzione in tre o quattro tratti e correggere gli elementi dell'orbita dell'effetto delle perturbazioni a ciascun tratto, prendendo come ho proposto per elementi le coordinate e le componenti della velocità al principio di esso ed alla fine di esso, quell'abbreviazione di calcolo non ~~potrebbe aver~~ sarebbe adattabile. Stante l'uniformità di calcolo con cui si ottengono le variazioni del raggio vettore e delle coordinate, crederei però che

<sup>100</sup> In realtà all'epoca Donati era aiuto astronomo. Fu nominato astronomo aggiunto il 29 settembre 1858.

<sup>101</sup> La cometa Encke (2P/Encke), scoperta da Pierre Méchain nel 1786 ma riconosciuta come cometa periodica da Johann Franz Encke nel 1819 ha un periodo di 3.3 anni.

dopo aver fatto qualche esercizio e trovato il modo di disporre bene i calcoli e con parsimonia di operazioni, il metodo che vi ho proposto suggerito sarà quasi sia per trovarsi il più semplice e diretto di quanti sono stati proposti.

State sano, lavorate e distinguetevi ma con parsimonia per non logorare la vostra salute che desidero conserviate buona per molto tempo.

Pisa li 5 luglio 1855

Il vostro aff  
O. F. Mossotti

## 21. Donati a Mossotti, 18 ottobre 1855 (UniPi, F. M. 125-126)

Illmo: Sig.<sup>r</sup> Professore

Avendo saputo dal D.<sup>r</sup> Simonelli, il quale è qui in Firenze in ottimo stato di salute, che Ella trovasi attualm a Crespina, mi faccio un dovere di inviarle una Copia di un piccolo lavoro che feci intorno all'orbita della Cometa da me scoperta nel passato Giugno.<sup>102</sup>

Io sono stato sempre, e sto ancora bene di fisico; ma però sono immerso in tremendi dispiaceri. Nel mese di Agosto, mentre io era a Pisa, morì fra le mie braccia, in poche ore, di Colera, un mio carissimo Fratello di 15 anni che io amava ardentemente.<sup>103</sup> poiché, oltre all'essermi fratello, meritava di essere amato tanto per la sua gran bontà, quanto per il suo svegliatissimo ingegno. Questa perdita mi ha tolto anche quel poco di energia che aveva nel fare, e son perciò ridotto buono da nulla. È la seconda volta che, nel corrente anno, la Morte viene a visitare la mia Famiglia;<sup>104</sup> ed io, sarà difetto, ma sento i dolori troppo vivam e senza mai scordarmene.

Non mi do però alla disperazione, ed anzi sono rassegnato, e spero che il tempo mi concederà un poco di calma; sebbene in due mesi che sono trascorsi dalla tremenda disgrazia, il mio dolore non sia menomam diminuito.

O Domenica, o Lunedì andrò a Pisa per stare in Famiglia, e mi tratterrò forse fino a S. Martino; sicché spero di poterLa rivedere colà in buona salute.

<sup>102</sup> Osservazioni ed orbita della cometa scoperta il 3 del corrente mese dal dott. G.B.Donati, in «Il Nuovo Cimento», vol. 1, n.1, 1855, pp. 445-446. Vedi anche: *Nuove osservazioni del Dott. G. B. Donati sulla Cometa scoperta il 3 Giugno nell'I. R. Osservatorio di Firenze*, in «Il Nuovo Cimento», vol. 2, pp. 79-80 e G. B. Donati, *Intorno alla seconda Cometa del 1855*, in «Il Nuovo Cimento», vol. 2, n.1, 1855, pp. 120-125.

<sup>103</sup> Nella primavera-estate del 1855 una terribile epidemia di colera imperversò in molte regioni dell'Italia centrale e settentrionale, causando circa 26.000 vittime di cui circa 11.000 nella sola provincia di Bologna (vedi E. Tognotti, *Il mostro asiatico: storia del colera in Italia*, Bari, Laterza, 2000). Il fratello di Donati si chiamava Antonio ed era il più piccolo dei tre fratelli minori di Donati (Stato Civile di Toscana, censimento del 1841, Archivio di Stato di Firenze).

<sup>104</sup> Vedi la lettera di Donati a Mossotti del 7 marzo 1855.

Due nuovi asteroidi sono stati scoperti il 5 Ottobre. L'uno a Bilk e l'altro a Parigi;<sup>105</sup> sicché siamo ora a 37. Veram sono anche troppi per fare ammattire gli Astronomi.

Siccome ho ricevuto due copie del n.8 delle *Monthly Notices*, ne invio una Copia a Lei che non avrà a prendersi cura di conservarla restituirmela.

Il Simonelli ed il Betti la salutano tanto: io Le rinnovo le proteste della mia gratitudine e riconoscenza, e mi dico

Firenze 18 Ott:<sup>bre</sup> 1855

Suo Devmo Obbmo Servo

Gio: Batta: Donati

All'Illustre Sig Cav: Prof:<sup>re</sup>

O. F. Mossotti

## 22. Mossotti a Donati, 22 ottobre 1855 (BNCF, C. V. 325, 154)

Mio Caro Donati

Già mi era venuto a notizia la perdita che avete fatto di un fratello e mi recò di nuovo un vivo dispiacere il sentire che ancora non sapete darvi pace per questa dolorosissima ma irreparabile disgrazia. Facendovi forza per applicare la vostra mente agli argomenti che più vi aggradano e vi interessano spero che riuscirete a poco a poco ad alienare l'impressione dolorosa lasciata nell'animo vostro e con tal mezzo e col tempo a ricuperare la vostra tranquillità.

Ho visto con piacere che siete stato fortunato per trovare una seconda volta il tempo presumibile della rivoluzione di due comete<sup>106</sup> colle osservazioni di una sola apparizione, avvenimento di cui non vi è forse esempio nella storia astronomica. Quantunque le due determinazioni non abbiano l'assoluto carattere della certezza pure amendue s'accostano assai ad un'intera probabilità, e mi rallegro con voi dell'ottima riuscita dei vostri calcoli. Questa seconda cometa merita sopra tutto di portare il vostro nome, e per averla scoperta voi il primo, e per averne segnalato il primo suo ritorno. Mi immagino che la vostra Memorietta del Cimento

<sup>105</sup> Sono l'asteroide n. 36 (Atalante) e n. 37 (Fides), scoperti rispettivamente da Hermann Goldschmidt (1802-1866) a Parigi e da Robert Luther (1822-1900) all'Osservatorio di Bilk a Düsseldorf.

<sup>106</sup> Secondo i calcoli di Donati, il periodo della cometa da lui scoperta il 3 giugno 1855 sarebbe di 493 anni e potrebbe suggerire un'identificazione con la cometa del 1362 (G. B. Donati, *Elemente des Cometen II. 1855*, «cit.»). Calcoli successivi di G. Van Biesbroeck (in «Astronomical Journal», 1916, 29, p. 109-118), basati su un numero maggiore di osservazioni, non hanno confermato questa supposizione, indicando un periodo assai incerto compreso probabilmente tra 155 e 523 anni. La seconda cometa alla quale allude Mossotti è probabilmente la grande cometa del 1854, della quale Donati aveva prontamente calcolato un'orbita ellittica (vedi lettera di Donati a Mossotti del 7 maggio 1854).

sarà stata riprodotta in altri giornali, e principalmente nelle notizie astronomiche di Königsberg.<sup>107</sup>

Io mi tratterò probabilmente qui in Crespina sino a San Martino, e mi fareste veramente un favore se veniste a farmi una visita; questa lunga gita potrebbe anche servirvi di distrazione nelle attuali circostanze.

Salutatemi il vostro Sig. Padre, e con tutta affezione tenetemi sempre pel

Crespina li 22 ottobre 1855

Vostro Amico  
O. F. Mossotti

### 23. Donati a Mossotti, 29 ottobre 1855 (UniPi, F. M. 127-128)

Illmo: Sig.<sup>r</sup> Professore

Se io dicessi che non ho termini per ringraziarla della somma Bontà che ella ha, ed ha avuto per me, direi la purissima verità: ma questa frase appartenendo oramai a quelle di complimento, non basta a mostrare lo stato mio, ed io mi trovo disperato di non potermi diversam esprimere. Se non conoscessi la mia ignoranza crederei, non di non aver io, ma che realm non vi fossero parole atte a manifestare il sommo grado di riconoscenza e ammirazione che io ho per lei.

Comunque sia, rinunzio di buon grado al desiderio che avrei di palesarle tutto intiero il mio animo; giacché considero che è impossibile il mostrarmi (per nessun conto) non indegno dei suoi Benefici che hanno per unico e solo fondamento la incomparabile sua Benignità.

Essendo io pieno del desiderio di lei, avrei volentieri accettato il suo grazioso invito di venire costà a darle incomodo. Spesi perciò i primi giorni, dopo il ricevimento della sua troppo gentile, in ricerche relative ai modi di trasporto, i quali invero non trovai tanto semplici quanto bramava. In seguito, essendo stato un poco molestato, ed essendosi ora orrendamente guastata la stagione, sono stato costretto a rinunziare a tal progetto, e sto attendendola in Pisa.

Di salute sto bene, ed anche i miei pensieri sono ora più miti. Nei giorni addietro la mia mente era affatto passiva, e al ritrovarmi qui ove tutto mi rammenta l'amato Fratello perduto, ebbi tali assalti che temei di impazzire; ma già anche questi sentimenti sono tali che si sentono e non si dicono. E poi mi accorgo (veram un po' tardi) di avere troppo a lungo abusato della sua pazienza; sicché resto con salutarla da parte di mio Padre, e con pregarla a scusarmi ed a tenermi sempre per il suo devotissimo ed affezionatissimo servitore

Pisa 29 Ott.<sup>bre</sup> 1855

Gio Batta Donati

<sup>107</sup> Forse voleva dire "di Altona", e cioè *Astronomische Nachrichten*.

## 24. Donati a Mossotti, 10 dicembre 1855 (UniPi, F. M. 129-130)

Illmo Sig Prof.<sup>re</sup>

Per soddisfare al desiderio del Sig. Prof. Matteucci, ho scritto alcune considerazioni sulla scintillazione delle stelle. Io però gradirei che prima che il mio articolo venisse stampato nel Nuovo Cimento venisse letto da lei; perciò glielo invio pregandola a volergli dare una scorsa e poi a mandare il tutto al P. Matteucci per il suo uomo di servizio. Io ho scritto l'articolo in colonna affinché vi possa Ella fare le postille che crederà convenienti; se poi giudicasse l'articolo non meritevole di esser pubblicato, allora non lo mandi al Matteucci. Vede come sono corrente nel profittare della sua Bontà; ma oramai non temo una ripulsa conoscendola a prova.

Ora sono occupato ad osservare una debolissima Cometa che trovasi nel Toro;<sup>108</sup> ne ho già prese alcune buone posizioni.

Il Simonelli e il Betti la salutano tanto.

Io spero di venir costà per le prossime feste, ed allora mi procurerò il piacere di ripetermi anche a voce

Firenze, 10 Dec:<sup>bre</sup> 1855

Suo Devmo Affmo Servo  
Gio Batta Donati

Illmo Sig Prof.<sup>re</sup> O. F. Mossotti  
Pisa

## 25. Donati a Mossotti, 29 febbraio 1856 (UniPi, F. M. 131-132)

Illmo Sig.<sup>r</sup> Prof.<sup>re</sup>

Mi dispiace che Ella non abbia avuto le 20 copie che desiderava della Memoria sulla Scintillazione; io però avevo detto allo Stampatore Frediani che 100 copie ne tirasse per me, e 20 per Lei; ma siccome il d.<sup>o</sup> stampatore pare che sia sempre un poco addormentato non mi fa specie se non intese bene e se non Le ha dato le 20 copie che io gli avevo ordinato. Anzi io non ho mandato la detta Memoria al Prof.<sup>ri</sup> del Collegio Matematico di Pisa, perché supponevo che lo avrebbe fatto Lei. Inviai la d.<sup>a</sup> Memoria a Quetelet perché ne passasse una copia a Montigny<sup>109</sup> e a Plateau<sup>110</sup>, e Quetelet<sup>111</sup> mi ha risposto una gentiliss.<sup>ma</sup> lettera nella quale mi prega di farLe i suoi affettuosi saluti. Altre copie ne ho mandate ai principali Os-

<sup>108</sup> La cometa C/1855 V1 (Brühns), scoperta il 13 novembre a Berlino da C. C. Brühns.

<sup>109</sup> Charles Marie Valentin Montigny (1819-1890), fisico e astronomo belga.

<sup>110</sup> Joseph-Antoine-Ferdinand Plateau (1801-1883), fisico e astronomo belga.

<sup>111</sup> Lambert Adolphe Jacques Quételet (1786-1874), astronomo e statistico belga.

servatori, laonde non me ne sono avanzate che poche che Le invio per l'Avv:<sup>to</sup> Morosoli. Le mando ancora una Memoria del De Gasparis<sup>112</sup> che riprenderò quando verrò costà per la prossima Pasqua.

Sono stato dallo stampatore Baracchi e a forza d'urli e di gesti gli ho fatto intendere la di Lei imbasciata, il med:<sup>o</sup> mi ha detto che Le scrisse ieri per mezzo del Procaccia mandandoLe ancora dei fogli di stampa.

La stagione sarebbe propizia per osservare le macchie solari; ma però sebbene io abbia quotidianamente speculato il Sole per vedere se vi erano macchie, non ne ho mai incontrate, e posso assicurarLa che in quest'anno non ve ne sono ancora state. Littrow<sup>113</sup> mi ha mandato una sua Memoria sulla Corrispondenza delle macchie solari e delle facule; io traduco quella Memoria e gliela porterò quando vengo a Pisa. Littrow dimostra coi dati delle oss:<sup>ni</sup> e col calcolo che due macchie solari da esso osservate il 25 Luglio 1851 dovevano ai 28 Luglio dello stesso mese in cui accadde l'Ecclisse di Sole occupare il posto di due protuberanze che furono osservate in qualche occasione.

In questa sera ho fatto alcune oss:<sup>ni</sup> del nuovo pianeta scoperto da Chacornac l'8 Febb:<sup>o</sup> che è il 39:<sup>mo</sup> della serie degli asteroidi<sup>114</sup>. Per ora non ho calcolato che le due oss:<sup>ni</sup> seguenti

39 - *						
	T. m. di Firenze	in AR:	in Decl:	AR: app: <sup>a</sup> 39	Decl: app: <sup>a</sup> 39	N. <sup>o</sup> dei ...
1856 Febb: <sup>o</sup> 25	9 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	-2 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> .36	+4 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup> .2	11 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup> .40	6° 53' 54".1	6
1856 " 26	9 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup>	-3 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup> .37	+12 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup> .6	11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup> .39	7° 1' 35".5	5

Posiz:<sup>ne</sup> med:<sup>a</sup> della stella di confronto per il 1856.0

$\sigma$  Leonis ... AR = 11<sup>h</sup> 13<sup>m</sup> 42<sup>s</sup>.67; Decl = +6° 49' 5".4 ... B.A.C. 3862

Ho fatto ancora ricerche di Comete, ma non ne ho trovate. Ho ancora fatto qualche cosa relativam alla Cometa del 43; ma le occupazioni ordinarie dell'Oss:<sup>rio</sup> non mi lasciano il tempo necessario per progredire colla velocità che desidererei.

Il Simonelli ed il Betti che ho veduto Le restituiscono i loro ossequiosi saluti. Accetti da me la conferma dei sensi della mia venerazione e riconoscenza e mi creda

Firenze 29 Febb:<sup>o</sup> 1856

<sup>112</sup> Annibale De Gasparis (1819-1892), astronomo e matematico italiano dell'Osservatorio di Capodimonte.

<sup>113</sup> Karl Ludwig von Littrow (1811-1877). La memoria in questione è *Über den Zusammenhang von Flecken und Protuberanzen der Sonne*, Wien: aus der kaiserlich-königlichen Hof- und Staatsdruck., in *Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften*, Bd. 17 (1855).

<sup>114</sup> L'asteroide Laetitia (n. 39).

Suo Devmo Obbmo Servo  
G.B. Donati

Illmo Sig Cav: Prof: O. F. Mossotti  
Pisa

## 26. Donati a Mossotti, 12 marzo 1856 (UniPi, F. M. 133)

Illmo Sig:<sup>r</sup> Prof:<sup>re</sup>

Il Prof:<sup>r</sup> Matteucci mi ha scritto chiedendomi il permesso di mettere sulla coperta del Nuovo Cimento il mio nome, per figurarne così come uno dei Collaboratori; sebbene io non dovessi far altro che inserirvi qualche Articolo che l'occasione può offrirvi di pubblicare.

Io temo, accettando questo onore, di acquistarmi la taccia di presuntuoso; e perciò bramo di averne su ciò il di lei avviso. Ella che mi ha sempre consigliato per mio meglio, spero che vorrà essermi cortese anche questa volta di una Sua approvazione o disapprovazione.

Il Prof. Matteucci desidera di aver presto una mia risposta, e perciò ancor io prego Lei a scrivermi il più presto che potrà.

Spero fra pochi giorni che avrò il bene di vederla costà; ed intanto mi ripeto con tutto l'affetto e venerazione

Firenze 12 Marzo 1856

Suo Obbmo Affmo Servo  
G. B. Donati

P.S. Il mio indirizzo è  
Piazza Pitti n.º 1724 2º P.º<sup>no</sup>

## 27. Mossotti a Donati, 13 marzo 1856 (BNCF, C. V. 325, 151)

Cariss. Donati

Non parmi che vi sia nulla da rendervi ritroso a lasciar mettere il vostro nome sul Giornale del Cimento come collaboratore. Di quando in quando trasmettete delle comunicazioni e ciò basta, d'altronde è più interesse dei giornalisti, d'indicare il concorso delle persone che vi contribuiscono, che di quelli che scrivono all'oggetto.<sup>115</sup>

Spero che vi vedrò questa prossima settimana, intanto vi saluto e mi dico

<sup>115</sup> Il nome di Donati apparirà sulla copertina della rivista a partire dal IV Tomo.

Pisa 13 Marzo 1856

Il Vostro Aff.  
O. F. Mossotti

## 28. Donati a Mossotti, 8 aprile 1856 (UniPi, F. M. 135-136)

Illmo Sig. Prof.<sup>te</sup>

Ho esaminato le Osservazioni originali fatte da Littrow per determinare l'angolo di posizione delle protuberanze solari da esso vedute in occasione dell'Eclisse totale del 1851, e da ciò mi sono accorto che io aveva male interpretate le conclusioni che Littrow ha emesse nella sua ultima Memoria.

Come Ella si ricorda, Littrow trova che due Macchie da esso osservate il 25 di Luglio dovevavo avere, al tempo dell'Eclisse, i seguenti Angoli di Posizione

Macchia II ... 289° 20'

Macchia III ... 288 43

Giunto a questi risultati Littrow conclude: "In prossimità di queste posizioni trovansi il tanto celebre uncino da me veduto a Rischtöft [?]; (*allein*) ma l'Osservazione (282°) si scosta troppo dai precedenti numeri, (*alf dass*) perché se possa fondare un argomento per la identità delle macchie e delle protuberanze".

Vede bene che questa conclusione è affatto opposta al modo nel quale io l'avevo intesa in principio. Io era stato indotto in errore dal non conoscere le oss.<sup>ni</sup> originali delle protuberanze, e dal non aver trovato nel mio dizionariuccio né *allein*, né *als dass* che io tradussi rispettivamente per *soltanto* e *così che*, invece che per *ma* e per *perché* come mi ha indicato doversi fare un dizionario più grande da me consultato.

Ella si ricorderà ancora che Littrow non considera la Macchia I da esso osservata il 25 di Luglio; perché trova che essa, al tempo dell'Eclisse, doveva essersi internata di 23° nell'emisfero solare opposto alla terra. Ma siccome l'altezza delle protuberanze è stata trovata fino di 3°, anche la d.<sup>a</sup> macchia poteva essere visibilissima, e perciò io ne ho calcolato l'angolo di posizione per il tempo dell'Eclisse, ed ho trovato che doveva essere di 279°.

Le protuberanze osservate da Littrow furono sei, delle quali egli determinò i seguenti Angoli di Posizione

protub. <sup>2a</sup> 1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup> (uncino)	4. <sup>a</sup> (protub. <sup>2a</sup> staccata)	5. <sup>a</sup>	6. <sup>a</sup>
111°	110°	282°	271°	262°	225°

Laonde alla posizione dell'Uncino si accosterebbe più la macchia da me calcolata che quelle calcolate da Littrow.

Però gli angoli di posizione di questo stesso uncino, dati da diversi Astronomi differiscono orrendamente. Il Sig. Good, per es., dà per angolo di posiz.<sup>ne</sup> di questo uncino 287° ½. Anzi, è interessante la descrizione che lo stesso Good fa di questo uncino: egli dice che rassembrava ad una *very thick and dense column of*

*smoke through which the red rays of light are passing.*

Dopo tutto ciò, non so se converrà più fare un Estratto della Memoria di Littrow da inserirsi nel Nuovo Cimento. Forse si potrebbe farlo, annunciando ancora l'eclisse totale che dovrà aver luogo nel 1860, e indicando le circostanze nelle quali esso accadrà.

Nel riscontrare le Oss.<sup>mi</sup> delle Macchie Solari fatte da Pogson, ho trovato notato (Mem: of the Roy: Astr: Soc: Vol. 21, pag. 120) lo strano fatto che le macchie solari vicine al lembo richiedono, per esser vedute distintam, una distanza focale più lunga che quelle che sono sul centro del Sole. Il contrario di ciò che dovrebbe accadere per la differenza di dist.<sup>ze</sup>. A me poi è accaduto di notare che quando è aggiustato un cannocchiale alla visione distinta per le stelle inferiori alla 7:<sup>a</sup> grandezza, il med:<sup>o</sup> aggiustam non fa vedere distintam le stelle di 3:<sup>a</sup>, 2:<sup>a</sup> e 1:<sup>a</sup> grandezza, per le quali bisogna cambiare la distanza focale. Come spiegare questi fatti? L'intensità della luce potrebbe mai influire sulla dist.<sup>za</sup> focale?

In questi giorni ho riattivato il Riflettore del Prof:<sup>r</sup> Amici che ha uno specchio di 9 pollici e  $\frac{1}{2}$  il quale è sempre in perfettissimo stato. Mediante questo riflettore spero che (coll'assistenza del D:<sup>r</sup> Simonelli) potrò fare delle magnifiche fotografie delle macchie solari, appena ne compariranno. Io La renderò informata dei nostri tentativi.

Può credere se io desidererei che Ella mi mi desse direttam le Sue nuove; ma mi dispiacerebbe troppo di incomodarla, e perciò ho incaricato chi Le porterà qta lettera di informarsi del suo stato di salute, che spero e desidero di sentire che sia ottimo.

Riceva i saluti del Simonelli e del Betti; faccia i miei complimenti al Sig: Prof:<sup>r</sup> Lavagna,<sup>116</sup> e mi creda sempre con profonda stima e venerazione

Firenze 8 Aprile 1856

Suo Devmo Affmo Servo  
G. B. Donati

## 29. Donati a Mossotti, 21 aprile 1856 (UniPi, F. M. 134)

Illmo Sig<sup>r</sup> Prof:<sup>re</sup>

Venendo a Pisa il D:<sup>r</sup> Simonelli, profitto di questa occasione per informarla che in questi giorni vi sono state due macchie solari di mediocre grandezza. Io le vidi per la prima volta il 10 di questo mese, ed avevano presso a poco la seguente configurazione



<sup>116</sup> Giovanni Maria Lavagna (1812-1870), matematico, professore di geometria, calcolo infinitesimale, e meccanica celeste all'Università di Pisa.

Il giorno 12 la macchia A aveva cambiato di forma e non aveva più la parte rientrante; ma aveva invece acquistato una configurazione quasi circolare che ha conservato fino a che non si è, ora, nascosta dietro al Sole.

La macchia B, sebbene guardata con forti cannocchiali, non ha mai presentato alcun indizio di penombra, e ciò nonostante, molto avanti che potesse esser giunta al lembo opposto del Sole, cioè il 16, essa era affatto scomparsa. Questo ultimo fatto sembrava affatto contrario all'ipotesi che le macchie spariscano perché sono cavità che vanno ad essere riempite dalla materia luminosa che costituisce la fotosfera.

In questa circostanza, non ho però potuto fare osservazioni molto accurate, perché il Cielo è stato spesso annuvolato o nebbioso, ed anche perché, in compagnia del Simonelli, sono stato occupato a fare i preparativi necessari per potere in seguito fotografare le macchie solari; ma il Simonelli le darà di ciò maggiori ragguagli.

Della Memoria di Littrow devo fare l'estratto? Oppure darà meglio aspettare a parlare nuovamente delle macchie solari quando ne avremo delle fotografie nostre!?

Mi perdoni se la secco tanto spesso; e sono sempre col dovuto rispetto

Firenze 21 Aprile 1856

Suo Devmo Obbmo Servo

G. B. Donati

### 30. Mossotti a Donati, 13 maggio 1856 (OAA)

Cariss.<sup>mo</sup> Amico

Un po tardi in vero rispondo alle vostre carissime lettere del 8 e 21 Aprile, essendomi ingolfato ne' passati giorni in un perfezionamento alle mie lezioni di geodesia che mi distrasse dall'attenzione ad altre cose.

Ho visto con soddisfazione che la macchia del sole n. 1 di Littrow avrebbe un angolo di posizione che differirebbe soltanto di  $3^\circ$  da quello della protuberanza che aveva la forma d'uncino. Se si considera che la differenza di  $3^\circ$  nell'angolo di posizione sulla circonferenza del disco solare corrisponda a circa 50 d'arco di circolo medesimo, che le macchie solari hanno un movimento proprio, e che per le loro estensioni e per la diversa posizione delle protuberanze corrispondenti è assai improbabile che si venga a osservare lo stesso punto nelle une e nelle altre, tale differenza è sicuramente nei limiti d'esattezza a cui si può aspirare in simili osservazioni.

Una circostanza sorprendente è quella dell'altezza della protuberanza suddetta, che alcuni hanno giudicato, forse con qualche esagerazione di 3'. Se a questi tre minuti si aggiunge un altro minuto ed un terzo, che di tanto doveva essere abbassata la macchia sotto all'orizzonte tangente al punto del disco del sole ove appariva la protuberanza, risulta che questa avrebbe un'altezza di circa  $\frac{1}{4}$  del

raggio del globo solare, ciò che vorrebbe dire che l'atmosfera del sole ha un'estensione comparativamente assai più grande che quella della nostra terra che non è che 1/100 del raggio della medesima. Questa circostanza m'induce a credere che l'aureola che si vede intorno al disco della luna negli eclissi totali è la stessa atmosfera del sole che in tal caso avrebbe un'altezza non minore del raggio di quest'astro.

Mi pare che la vostra opinione di sospendere la pubblicazione della traduzione della Memoria di Littrow sia quella da adottarsi per ora: sarà meglio raccogliere frattanto delle osservazioni sulle macchie del sole, che non dubito porgeranno dei fatti dai quali si potranno trarre varie deduzioni atte a porci in chiaro quale delle ipotesi sulla formazione delle macchie sia la più probabile.

In quanto alla variazione che bisogna far subito delle distanze focali per ottenere la più distinta visione delle stelle piccole e grandi, crederei che ciò dipenda dall'imperfezione nelle correzioni d'aberrazione di sfericità alle quali tutti gli obbiettivi sono più o meno soggetti. Infatti se queste correzioni fossero perfette le stelle dovrebbero tutte comparire come punti in luogo che le più grandi presentano spesso dei piccoli dischi di alcuni secondi.

La mia salute ha notabilmente migliorata quantunque non sia ancora buona. Conservate la vostra e datemi contezza dei vostri lavori ai quali prendo molto interesse, intanto tenetemi pel

Vostro affe.mo amico

O. F. Mossotti

Pisa li 13 maggio 1856

### 31. Donati a Mossotti, 9 luglio 1856 (UniPi, F. M. 137)

Illmo Sig Prof.<sup>re</sup>

Io sono ora qui all'Oss.<sup>rio</sup> solo solissimo, e quindi nella impossibilità di fare la più piccola osservazione. Il povero Gaetano Toussaint<sup>117</sup> che era il Custode e che mi aiutava è morto quasi ad un tratto, ed ha lasciato una Famiglia ad accattare. Io sono rimasto dolentissimo; perché ero affezionatissimo di Gaetano e conosco bene che è impossibile di trovarne un altro che faccia il servizio con quella capacità ed attenzione colla quale lo faceva egli. Per aiutare la Famiglia ho preso sotto di me il suo figlio maggiore, che ha 14 anni, ed al quale verrà passata subito una lira il

<sup>117</sup> Gaetano Toussaint (?-1856) fu nominato Custode dell'Osservatorio (cioè addetto alla manutenzione degli strumenti) il 1 ottobre 1854, contemporaneamente alla nomina di Donati ad aiuto astronomo. Vedi: *Istituzione nel Museo dei posti di aiuto dell'astronomo e di custode dell'Osservatorio, ai quali sono nominati, rispettivamente, Giovan Battista Donati e Gaetano Toussaint, 1 ottobre 1854*. In: Carteggio della Direzione, gennaio - dicembre 1854, aff. 37; c. 71 m., c. 82 m (ARMU, Museo Galileo, Firenze).

giorno: mi propongo di insegnarli tutto ciò che sarà necessario per fare i principali calcoli astronomici<sup>118</sup>.

Macchie nel Sole non ve ne sono più state.

Ho continuato i calcoli sulla Cometa del 43; ma però in questi ultimi giorni, non avendo la mente quieta, ho commesso degli errori e mi tocca a tornare da capo.

Forse, per contentare il P. Matteucci, scriverò di nuovo qualche cosa sulla scintillazione delle stelle. Se però scrivessi avrei piacere, prima di pubblicare, che Ella leggesse ciò che scriverò. Nel caso, potrei mandarle il mio scritto ove Ella si troverà in queste vacanze?

Il P. Amici mi rammenta il fascicolo che Ella ha delle *Monthly Notices*<sup>119</sup>; se non scomoda potrebbe mandarlo per il suo servitore a Casa mia che penseranno a farmelo pervenire a Firenze.

Le auguro di vero cuore un ottimo viaggio, che desidero sia giovevole alla sua preziosissima salute, e mi dico al solito con tutto il rispetto

Firenze 9 Luglio 1856

Suo Devmo Obbmo Servo  
G. B. Donati

### 32. Donati a Mossotti, 22 luglio 1856 (UniPi, F. M. 138-139)

Illmo Sig:<sup>r</sup> Professore

Siccome pare che le stelle scintillino diversamente secondo il loro diverso colore, io aveva pensato di studiare lo spettro delle medesime formato da un prisma,

<sup>118</sup> Grazie all'interessamento di Donati, Carlo Toussaint (1842-1866) fu dapprima assunto come giornaliero e in seguito assegnato all'Osservatorio come calcolatore. Sappiamo che nel gennaio del 1862 Donati propose un aumento di stipendio per il giovane aiutante (vedi: *Proposta del professore di astronomia di aumentare la retribuzione di Carlo Toussaint, giornaliero addetto all'Osservatorio, 4 gennaio 1862*. In: Carteggio della Direzione, novembre 1861 - dicembre 1862, aff. 2; c. 3 m.). Lo stesso anno Carlo Toussaint e Antonio Pacinotti, aiuto di Donati, pubblicarono osservazioni della cometa 109P/1862 O1 Swift-Tuttle (Astr. Nachr. 58, 95) e il 23 luglio 1864 Donati e Toussaint scoprirono la cometa che porta i loro nomi (C/1864 O1 Donati-Toussaint), la quarta cometa scoperta da Donati. Purtroppo pochi anni dopo le condizioni di salute di Carlo cominciarono ad aggravarsi. In una lettera al padre dell'11 marzo 1866 (conservata alla BNCf), Donati scrive: "Il povero Carlino Toussaint dell'Oss:<sup>rio</sup> sta male male, e non vi sono speranze; ha un attacco al cuore che lo fa soffrire tremendam e poi dovrà soccombere. Puoi immaginarti quanto ne sia addolorato." Carlo muore infatti pochi giorni dopo. Il 19 marzo Donati scrive ancora al padre: "Il povero Carlino Toussaint è morto fine da venerdì; oltre al dispiacere della sua perdita, vi è anche l'altro della sua Famiglia che è rimasta molto male. Abbiamo fatto una sottoscrizione e io ho dato volentieri 100 Lire" (lettera conservata alla BNCf).

<sup>119</sup> *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, rivista inglese di astronomia fondata nel 1827.

onde così vedere in qual diversa proporzione, negli spettri formati con diverse stelle, entrano i vari colori. Non ho anche incominciato tali ricerche; ma credo che forse sarebbe utile il determinare l'indice di rifrazione delle principali strie nere o lucide che saranno contenute in ciascuno spettro particolare; così si verrebbe a conoscere se fra quelle strie ve ne sieno mai alcune che abbiano delle corrispondenti nello spettro solare; poiché io studierei le strie solari e le stellari facendo sempre uso del med.<sup>o</sup> prisma.

I Fisici dicono vagamente che le strie stellari non corrispondono alle solari; ma non hanno (per quanto ne sappia) determinato esattamente l'indice di rifrazione delle strie stellari: Avendo io un buon Eliostata, un buon Teodolite, ed un buon Prisma potrei intraprendere queste ricerche esatte? Il P. Amici mi dice che le stelle essendo punti lo spettro che ne formerò non avrà altezza apprezzabile e perciò mi sarà impossibile lo scorgervi le strie. Mi proverò; e se non vedrò nulla metterò una lente semicilindrica di faccia alla fessura stretta da cui deve passare il raggio stellare prima di giungere al prisma.

Sarei a pregarla a dirmi su di ciò il suo parere e d'indicarmi ancora se sieno già stati fatti lavori di questo genere.

Scusi se io troppo abuso della sua Bontà; ma d'altronde non ho che Lei a cui rivolgermi, perché dal P. Amici vi è da sapere poco o nulla.

So Ella mi dicesse che Domenica prossima sarà in Pisa, forse farei costà una scappata. Se poi fosse per partire per il Piemonte e Le scomodasse a rispondermi, non faccia complimenti, che mi risponderà in tutto comodo.

Sono al solito con profondo rispetto

Firenze 22 Luglio 1856

Illmo Sig Cav Prof. O. F. Mossotti  
Pisa

### 33. Donati a Mossotti, 6 febbraio 1857 (UniPi, F. M. 140-141)

Illmo Sig:<sup>r</sup> Professore

Dopo un mese che La lasciai dicendole che non avrei cessato di lavorare intorno all'Orbita della Cometa del 43, Ella si aspetterà che io sia progredito molto; ma invece ho progredito poco lavorando molto.

Passai alla nuova Correzione dell'Orbita nel modo che Ella mi disse; ma arrivato alla verificaione fra i luoghi osservati ed i calcolati avevo sempre delle differenze maggiori di un primo; allora ripetei i calcoli basandomi sopra un maggior numero di osservazioni ed ottenni un'orbita del periodo di 175.48 anni; ma anche questa dava degli errori di più di un primo; allora per vedere se vi erano degli sbagli di numero rifeci nuovam tutti i calcoli, ma però giunsi alli stessi risultati, ed ottenni la solita orbita del periodo di 175.48 anni la quale non soddisfaceva bene alle oss.<sup>ni</sup> di partenza. Non sapendo che pesci prendere, corressi nuovam

quest'ultima orbita (ottenuta due volte) soltanto nella sua posizione col piano, e la posizione del piano stesso, e così giunsi all'Orbita che Le trasmetto la quale, come vedrà, soddisfa sufficientem bene alle osservazioni<sup>120</sup>. Io sono dunque arrivato a un risultato più esatto allorchè non ho tenuto conto delle correzioni  $\partial c$ ,  $\partial q$ ,  $\partial e$ : ciò mi fa supporre che nel caso in cui siamo le espressioni dei coefficienti differenziali

$$\frac{\partial X}{\partial c}, \frac{\partial Y}{\partial e}, \frac{\partial X}{\partial q}$$

etc. non siano sufficientem approssimate: perché è vero che l'orbita ha una eccentricità che poco diversifica dall'unità, ma avendo una distanza perielia tanto piccola la Cometa dopo poco tempo dal suo passaggio al perielio si trovava ad avere delle anomalie vere grandissime (il 9 Marzo  $v=168^\circ$ , il 17 Aprile  $v=173^\circ$ ) le quali sensibilmente differiscono dalle anomalie vere che la Cometa avrebbe in un'orbita parabolica, e quindi i valori dei suddd:<sup>i</sup> differenziali che sono rigorosam esatti solo nell'ipotesi di una parabola non saranno più applicabili al nostro caso, nel quale io credo che si dovrebbe fare uso delle espressioni esatte dei coefficienti

$$\frac{\partial X}{\partial c}, \frac{\partial X}{\partial q}$$

etc.: forse dirò male perché non ho bene presenti tutte le formule. Ma d'altronde io sono convinto di non aver commesso errori nei calcoli avendoli fatti per due volte consecutive. Adoprando le espressioni esatte invece delle approssimate per i differenziali suddetti, io credo che si potrebbero fare sparire anche totalm, o almeno molto diminuire, i piccoli errori che tuttora rimangono; se Ella stima che convenga fare questo calcolo, io lo farò volentierissimo, tanto più che credo che mi spicchierei.

Nella speranza che Ella voglia darmi su tal proposito un qualche consiglio, passo all'onore di ripetermi con profondo rispetto e riconoscenza

Firenze 6 Febb:° 1857

Suo Devmo Obbmo Servo  
G. B. Donati

All'illmo Sig:<sup>r</sup> Cav: Prof:<sup>re</sup> O. F. Mossotti  
Pisa

<sup>120</sup> Riportiamo in Appendice (n. 55) una nota di Donati rinvenuta tra le carte conservate nel Fondo Donati dell'Archivio Storico dell'OAA che probabilmente è una copia del documento inviato a Mossotti menzionato in questa lettera.

### 34. Mossotti a Donati, minuta incompleta senza data<sup>121</sup> (UniPi, F. M. 178)

Cariss D Donati

Ho avuto col massimo piacere le i vostri nuovi lavori sulla grande cometa del 1843; e come ora siate arrivato a rappresentare le osservazioni a circa 1/3 di minuto.

L'osservazione che avete fatto che stante la piccolezza del valore della distanza pericelia  $q$  non so possono comprende l'opinione degli astronomi [*illeggibile*] che questa cometa è la medesima che fu vista nel 1668.

Non è lu Non è lungi dal probabile che i coefficienti differenziali delle correzioni  $\partial q \partial a \partial c$  calcolati nell'ipotesi dell'orbita parabolica possano scostarsi dal vero. Già in altra lettera mi avevate fatto l'osservazione la rimarca che il valore di  $\Omega$  ascendendo sino a circa 19, il prodotto della potenza di questa quantità moltiplicata per l'eccentricità  $1-e$  poteva dare ancora delle dei termini sensibili, ma in quell'occasione vi parve che non nuocesse all'esattezza dei risultati. Se volete Acciò possiate verificare se tale è la causa della discrepanza avuta vi mando le espressioni dei detti coefficienti in nell'ipotesi per una sezione conica qualunque: acciò e acciò possiate anche verificare se nel dedurre le formole non ho commesso sbagli vi invio il metodo di con cui le ho ottenute.

Ho ricevuto da pochi giorni una memoria sulla scintillazione delle stelle del Sig. Montigny sull'inserita fra quelle dell'Accademia di Bruxelles. Parla a lungo del vostro lavoro sul Cimento<sup>122</sup> e diffonde la sua spiegazione. Spero Penso che l'avrà mandata anche a voi e perciò non mi effondo

### 35. Mossotti a Donati, 31 luglio 1857 (OAA)

Amico Cariss.<sup>mo</sup>

Questa mane ho ricevuto un'ambasciata della vostra famiglia coll'oggetto di sapere se mi trovavo ammalato, che in tal caso sareste venuto a trovarmi a Pisa. Io sto discretamente bene e spero di venire Domenica sera costì, senza però assicuravelo. Un lavoro che progredisce lentamente m'impedisce fin'ora di partire .

Vi dò queste brevi notizie per vostra regola, e colla speranza di vedervi costì. Vi do frattanto un abbraccio di cuore

Pisa li 31 luglio 1857

Il vostro aff.<sup>mo</sup>

Mossotti

<sup>121</sup> Molto probabilmente si tratta della risposta alla lettera precedente.

<sup>122</sup> La memoria di Donati sulla scintillazione delle stelle (vedi lettera di Donati a Mossotti del 10 dicembre 1855) pubblicata nel gennaio del 1856 su "Il Nuovo Cimento". La lettera è quindi posteriore a questa data.

**36. Donati a Mossotti, 5 agosto 1857 (UniPi, F. M. 145-146)**

Illmo Sig:<sup>r</sup> Prof:<sup>re</sup>

Mi pare, se non sbaglio, che Ella mi dicesse ieri che aveva bisogno di verificare l'Orbita di una cometa che passò al perielio nell'Aprile 1851. Si vede però che vi è errore perché a me non è riuscito trovare una tale Cometa.

Nel 1851 vi furono tre Comete. La 1<sup>a</sup> è la Cometa periodica di d'Arrest, della quale si aspetta il ritorno in quest'anno, e passò al perielio nel Luglio 1851.

La 2.<sup>a</sup> cometa aveva i seguenti elementi:

$T =$  Agosto 26.271 t. m. di Berlino

$\pi = 310^{\circ} 58' 49''$

$\Omega = 223 40 33$

$i = 38 9 1$

$l = 85 27 23$

$n = 0'' .6400476$

$\lg q = 2.4958629$

Diretto

Non credo però che il ritorno di questa Cometa sia stato verificato.

La Cometa 3.<sup>a</sup> aveva l'orbita che appresso

$T = 338^{\circ} 46' 25''$

$\Omega = 44 21 30$

$i = 73 58 37$

$\lg q = 9.1521784$

Diretto

Se Ella ha bisogno di altre notizie si valga pure di me che mi farà un vero regalo.

Scusi se ieri non fui esatto al fissato, ed augurandole di vero cuore un felicissimo viaggio, mi ripeto pieno di riconoscenza

Firenze 5 Agosto 1857

Suo Devmo Obbmo Servo

G. B. Donati

All' Illmo Sig:<sup>r</sup> Prof:<sup>r</sup> O. F. Mossotti

Pisa

### 37. Mossotti a Donati, 11 agosto 1857 (OAA)

Amico cariss.

Ho ricevuto la vostra lettera e gli elementi della penultima orbita della cometa, e ve ne ringrazio. Io partirò martedì, e la signora Vittoria Regnoli a cui terrò compagnia.

Ogni anno vi darò l'incomodo di comunicarmi le orbite delle comete osservate e calcolate durante il suo periodo, così terrò un piccolo catalogo anch'io al corrente delle scadenze.

Conservatevi; se avrete occasione di scrivermi dirigete la lettera a Lucerna, Hansen per Alpis brun. [*illeggibile*] Svizzera

Con tanti saluti mi dico il Vostro affmo  
OF. Mossotti

Pisa 11 Agosto 1857

### 38. Mossotti a Donati, 27 novembre 1857 (OAA)

Cariss. amico

Ho ricevuto la vostra lettera coi calcoli delle longitudini e latitudini eclittiche dei pereliu delle comete comprese nella zona II, e ve ne ringrazio. Era ben ragionevole che daste primo passo ai lavori sulla cometa che avete scoperto<sup>123</sup>, i quali non ammettevano remora senza correre il rischio di perdere il merito della priorità.

Mi viene fatto d'osservare nei risultati dei vostri calcoli che non avete trovato che diecisette distanze polari  $> 90^\circ$ , mentre il numero delle comete che hanno il perielio nell'emisfero australe è di 19: differenza che esigerà qualche correzione.

Per semplicizzare i calcoli vi acchiudo la zona VI fatta sul modello di quella che ho mandato in Inghilterra, e vi aggiungo le seguenti formole che non hanno bisogno d'avvertenze perché in esse tutti gli archi sono  $< 90^\circ$ .

Denominando  $C$  la longitudine del punto culminante,  $\pi$  quella del perielio dell'orbita,  $i$  l'inclinazione, si calcoleranno la longitudine del perielio sull'eclittica, e  $p$  la distanza polare del medesimo punto colle formole  $\cot(\varpi - C) = \cos i \cot(\pi - C)$

$$\cos p = \sin i \cos(\pi - C), \quad \sin p = \frac{\sin(\pi - C)}{\sin(\varpi - C)},$$

L'arco  $\pi - C$  si assumerà positivo o negativo secondo che sarà  $C <$  ovvero  $>$   $\pi$ : nel resto vi seguiranno le regole dei segni. L'arco  $p$  è contato dal polo boreale o

<sup>123</sup> Il 10 novembre 1857 Donati aveva scoperto la sua seconda cometa, la C/1857 V1 (Donati-Van Arsdale).

dal polo australe, secondo trovasi notato nella tavola della zona.

Godo di sapervi bene, e che vi facciate onore e con sincera amicizia mi dico

Il Vostro affmo

O. F. Mossotti

Pisa li 27 novembre 1857

### 39. Mossotti a Donati, 20 luglio 1858 (OAA)

Amico carissimo

Mi occorre di pregarvi di un piacere. Il Dott. Simonelli avendo fatto ricerca a nome mio d'un barometro aneroide di piccole dimensioni, e tascabile, presso il Sig. Hirsch<sup>124</sup> negoziante di strumenti ottici in via dei Calzaioli, questi gli disse che in quel momento [*illeggibile*] ma che aspettava un assortimento di tali barometri tra pochi giorni. Desidererei, quando avete un momento di tempo che passaste dal detto negoziante per informarmi se ha ricevuto quegli strumenti che in tal caso sarebbe più comodo per me di farne l'acquisto costì, quando ciò non fosse non potendo più differire la compera mi dirigerei senza più ritardo altrove. Per questo motivo vi pregherei anche di una pronta risposta.

Avete finito la meridiana nella piazza del Palazzo Vecchio<sup>125</sup>? Che ne è della cometa che avete scoperto nel mese passato? datemi le vostre notizie.

La mia salute va migliorando di molto su questa spiaggia di mare; per cui mi tratterò qui ai Casini dell'Ardenza sino alla fine del mese. Al principio d'agosto partirò pel Piemonte, per essere poi di ritorno in Toscana alla fine di settembre. Quando vedrete il prof. Betti salutatelo e dategli che gli scriverò prima di partire. State sano che ciò vi augura di tutto cuore.

<sup>124</sup> Sigismondo Hirsch aveva negozi di strumenti di precisione a Firenze in via dei Calzaioli e a Livorno in via Grande (vedi lettera del 22 luglio 1858).

<sup>125</sup> Nel gennaio del 1858 Donati era stato incaricato dal demanio di rettificare la meridiana verticale di Piazza del Granduca (oggi Piazza della Signoria). La meridiana aveva il compito principale di servire alla regolazione periodica dell'orologio meccanico della torre di Palazzo Vecchio, dal quale veniva trasmessa l'ora a tutte le stazioni telegrafiche della rete ferroviaria del Granducato. La meridiana fu ricollocata l'11 settembre, e il 27 settembre Donati ricevette il compenso di trentacinque zecchini (vedi S. Barbolini, G. Garofalo, *Le meridiane storiche fiorentine*, Firenze, Ed. Polistampa, 2011, p. 183 e segg.). La meridiana, tuttora presente in Piazza della Signoria, rimase in uso fino al dicembre 1860; a partire da questa data il segnale del mezzogiorno fu trasmesso giornalmente a Palazzo Vecchio dall'Osservatorio per via telegrafica (vedi: *Ordine di trasmettere giornalmente dalla Specola il segnale di mezzogiorno, secondo il tempo medio, alla torre di palazzo Vecchio, perché al segnale stesso se ne faccia scoccare l'orologio, il cui suono regolerà tutti gli altri orologi pubblici della città, compresi quelli delle stazioni ferroviarie, 15 - 22 dicembre 1860*. In: Carteggio della Direzione, dicembre 1859 - dicembre 1860 aff. 145, aff. 148; c. 338 m., c. 341 m. (ARMU, Museo Galileo, Firenze).

Dai Casini dell'Ardenza il vostro aff.mo amico  
O.F. Mossotti

Li 20 luglio 1858

P.S. Per dirigermi le lettere mettete  
Livorno pei Casini dell'Ardenza

#### 40. Donati a Mossotti, 22 luglio 1858 (UniPi, F. M. 142-143)

Illmo Sig:<sup>r</sup> Professore

Godo immensamente di sentire che Ella stia molto meglio di salute, e spero e desidero che la mantenga ottima per lunghissimo tempo.

Sono stato da Hirsch al quale sono arrivati i Barometri Aneroidi. Sono di costruzione francese, hanno 12 centimetri di diametro e sono muniti di opportuna cassetta o custodia: ve ne sono colla mostra di carta e senza termometro e questi costano ciascuno 78 lire; ve ne sono colla mostra metallica e col termometro e costano ciascuno 100 lire. Mi disse Hirsch che questi prezzi sono irrevocabilmente inalterabili. Se Ella vuole che ne acquisti uno per suo conto e che glielo spedisca a Pisa non deve fare che avvisarmente. L'avverto però che se Ella volesse da se stesso vedere questi strumenti, essi si trovano anche al negozio dello stesso Hirsch posto in Livorno in Via Grande.

La Meridiana non l'ho anche incominciata. Vi sono stati dei contrasti col Prof:<sup>r</sup> Amici il quale sostiene che io faccio malissimo a segnarvi la linea del tempo medio<sup>126</sup>. Ora è stato deciso che io tracci la curva del tempo medio col lapis, e allora sarà giudicato (non so da chi) se essa dovrà scolpirsi definitivamente sul marmo<sup>127</sup>.

La Cometa che scoprii il mese passato<sup>128</sup> è per ora piccolissima; però credo che in seguito farà molto parlare di sé diventando visibile ad occhio nudo intorno alla fine di Sett.<sup>bre</sup>. Io la vidi il dì 2 di Giugno, ma non cominciai ad osservarla che il 7 perché tenendole dietro ad occhio non mi accorsi subito che fosse una Cometa avendo a quell'epoca un moto diurno di soli 4 minuti di arco, però nessun altro

<sup>126</sup> Le meridiane indicano generalmente il tempo locale vero, basato sul giorno solare vero. Il tempo medio è il tempo indicato dai comuni orologi non solari, e si basa su una durata del giorno costante e pari a 24 ore esatte. La linea del tempo medio su una meridiana è una curva a forma di 8 allungato detta analemma o lemniscata.

<sup>127</sup> La linea del tempo medio fu effettivamente scolpita (vedi S. Barbolini, G. Garofalo, «cit.»), ed è tuttora visibile sulla meridiana di Piazza della Signoria.

<sup>128</sup> La famosa cometa Donati (1858 VI). Su questa cometa, vedi A. Gasperini, D. Galli e L. Nenzi, *The worldwide impact of Donati's comet on art and society in the mid-19<sup>th</sup> century*, in *The Role of Astronomy in Society and Culture*, Proceedings of the International Astronomical Union, IAU Symposium, Vol. 260, Cambridge, Cambridge University Press, 2011, p. 340-345, e A. Gasperini, D. Galli e S. Bianchi, *La cometa del Risorgimento*, in «Giornale di Astronomia», vol. 37 n. 3 (2011), pp. 9-14.

l'ha scoperta né prima né dopo di me. Ho calcolato un'orbita con osservazioni distanti 37 giorni che soddisfa benissimo alle oss.<sup>mi</sup> di partenza; ma che non può essere sicurissima perché la Cometa ha percorso per ora un piccolissimo spazio. Troverà qui acclusi i risultati dei miei calcoli.

Io e il Simonelli siamo sempre dietro alle famose osservazioni dell'eclisse passata<sup>129</sup>, abbiamo trovato alcuni dubbi e desideremmo di consultare la Memoria di Lagrange relativa alle eclissi inserita nella *Connaissance des Temps*<sup>130</sup> pel 1817. Quà a Firenze non mi riesce di trovar questo libro, e perciò pregherei lei che certamente lo possederà, di avere la bontà quando passerà da Pisa di mandarlo a Casa mia che me lo invieranno a Firenze, ed io glielo restituirò al suo ritorno in Toscana.

Il P. Betti sta benissimo e la saluta; anche il Simonelli mi scrive dai Bagni di Lucca che sta bene e che lavora all'eclisse.

Scusi se sono stato troppo lungo, e mi creda con tutto il rispetto ed attaccamento

Firenze 22 Luglio 1858

Suo Devmo Affmo Serv.  
G. B. Donati

All' Illustre Sig.<sup>r</sup> Cav: P.<sup>r</sup> O. F. Mossotti  
Livorno  
pei Casini dell'Ardenza

### **Foglio sciolto unito alla presente (UniPi, F. M. 144)**

#### Notizie relative alla Cometa V del 1858

##### Osservazioni

1858	T. m. di Greenwich	Longitudine	Latitudine
Giugno	7.40423	135° 56' 28".8	+8° 42' 37".9
»	28.37645	136° 21' 13".7	+11° 1' 47".6
Luglio	14.36231	137° 47' 52".1	+13° 4' 27".2

Con queste tre mie osservazioni ho calcolato l'orbita parabolica che segue

<sup>129</sup> L'eclisse parziale di sole del 15 marzo 1858. Vedi: *Osservazioni fatte nella circostanza dell'eclisse solare avvenuta il giorno 15 Marzo 1858*, in: *Osservazioni astronomiche* 06, p. 1-9 (ARMU, Museo Galileo, Firenze).

<sup>130</sup> La *Connaissance des Temps* è un annuario astronomico pubblicato in Francia dal 1679.

Passaggio al perielio	1858, Sett. <sup>bre</sup> 29.20697 t. m. Greenwich
Distanza perielia	0.5759017
Longitudine del nodo asced. <sup>te</sup>	165° 24' 21".4 (*)
Longitudine del perielio	294° 23' 59".6 (*)
Inclinazione	116° 56' 11".7

(\*) dall'equin:<sup>zio</sup> med:<sup>o</sup> del 1858.0

L'inclinazione maggiore di 90° indica che il moto è retrogrado: volendo fare la distinzione di moto retrogrado, dovrà porsi

longitudine del perielio	36° 24' 43".2
Inclinazione	63° 3' 48".3

Quest'orbita soddisfa all'osservazione di mezzo nel modo seguente:

Oss.<sup>ta</sup> – Calc.<sup>ta</sup> Longd:<sup>nc</sup> – 0".1; Latid:<sup>nc</sup> +0".3

Questi Elementi hanno una qualche rassomiglianza con quelli della Cometa I del 1827.

Coll'orbita precedente ho calcolato l'effemeride che segue:

per 0<sup>h</sup> tempo medio di Greenwich

1858	A.R.	Decl	Distanza dal sole	Distanza dalla terra	Splendore (il 7 Giugno = 1)
Luglio 25	9 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup>	+28° 58'.6	1.443	2.329	2.5
» 30	9 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup>	+29° 30'.7	1.364	2.271	3.0
Agosto 4	9 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup>	+30° 5'.4	1.284	2.203	3.6
» 9	10 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	+30° 42'.8	1.265	2.125	4.4
» 14	10 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>	+31° 24'.3	1.125	2.034	5.4
» 19	10 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup>	+32° 7'.6	1.045	1.907	7.0
» 24	10 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	+32° 55'.7	0.945	1.826	9.2
» 29	10 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>	+33° 47'.3	0.888	1.703	12.5
Settembre 3	10 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup>	+34° 40'.3	0.813	1.568	17.6
» 8	10 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup>	+35° 32'.4	0.743	1.420	25.7
» 13	11 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	+36° 14'.2	0.680	1.260	38.9
» 18	11 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup>	+36° 26'.5	0.629	1.091	60.7
» 23	12 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup>	+35° 30'.0	0.593	0.918	96.5
» 28	12 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup>	+32° 5'.7	0.577	0.752	152.1
Ottobre 3	13° 43 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup>	+23° 55'.3	0.582	0.615	223.0
» 8	14 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup>	+9° 21'.4	0.609	0.539	264.5
» 13	15 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup>	-8° 16'.3	0.654	0.551	218.4

Da questa effemeride si deduce che la Cometa sarà visibilissima ad occhio nudo verso la fine di Settembre e ai primi di Ottobre; perché il suo splendore sarà a quell'epoca grandemente aumentato e tramonterà circa 2<sup>h</sup> dopo il Sole. Alla fine di Settembre però vi sarà il chiaro della luna che impedirà che la Cometa si veda in tutto il suo splendore.

#### 41. Donati a Mossotti, 12 novembre 1858 (UniPi, F. M. 149)

Illmo Sig.<sup>r</sup> Professore

Le mando l'Uranografia di Argelander<sup>131</sup> che ella potrà tenere a tutto suo comodo; le mando ancora la 1.<sup>a</sup> Pubblicazione dell'Archivio Meteorologico, e la Nota dei Freddi datami dal Puliti<sup>132</sup> per ordine del Dir.<sup>to</sup> Antinori, il quale spera che ella gli mandi la sua Dissertazione Meteorologica.

Quà abbiamo una stagione rigidissima e mi pare che se seguita, quest'anno dovrebbe far parte del suo periodo.

Il Simonelli, Bisset<sup>133</sup> e Collignon<sup>134</sup> la salutano tanto; saluti il Betti; e pregandola di continuarmi la sua benevolenza, mi ripeto con tutto l'ossequio ed attaccamento

Firenze 12 Nov: 1858

Suo Devmo Affmo Servo  
G. B. Donati

#### 42. Donati a Mossotti, 1 dicembre 1858 (UniPi, F. M. 147-148)

Illmo Sig.<sup>r</sup> Professore

Credo che avrà ricevuto il Volume della Conoscenza dei tempi che mi dimenticai l'altra volta di mandarle insieme agli altri libri.

Il Sig.<sup>r</sup> Direttore Antinori desidererebbe sapere se Ella si è decisa a far pubblicare la sua Memoria nell'Annuario, e in tutti i modi, se si è servita di quei Fogli sui freddi, desidererebbe riaverli per rivederne le citazioni.

<sup>131</sup> F.W.A. Argelander, *Neue Uranometrie*, Berlin, Schropp, 1843.

<sup>132</sup> Tito Puliti (1809-?), preparatore delle lezioni di fisica sperimentale presso il Museo di Fisica e Scienza Naturale di Firenze. La "nota sui freddi" è molto probabilmente la nota intitolata *Ricordanze di freddi straordinari*, pubblicata in appendice agli *Elementi per una cronaca meteorologica* di T.P. (Tito Puliti) nell'*Annuario del Reale Museo di Fisica e Storia Naturale per l'anno 1860*, Firenze, 1860, Felice Le Monnier, p. 205.

<sup>133</sup> Adamo Bisset (1833-1859), fisico e matematico, aiuto di L. Pacinotti a Pisa e successore di E. Betti alla cattedra di algebra superiore al Liceo fiorentino.

<sup>134</sup> Nicola Collignon (1820-1891), architetto, fu professore di meccanica e idraulica applicata all'arte all'Accademia di Belle Arti di Firenze.

Sono coi soliti sentimenti di stima e di affetto

Firenze 1 Dec: 1858

Suo Devmo Servo  
G.B Donati

All'illmo Sig:<sup>r</sup> Prof:<sup>r</sup> O. F. Mossotti  
Pisa

#### 43. Donati a Mossotti, 13 febbraio 1859 (UniPi, F. M. 150)

Illmo Sig:<sup>r</sup> Professore

Ho saputo la disgrazia del suo amato e caro Fratello; e conosco, per prova, qual debba essere il suo dolore, al quale io partecipo siccome di dolore di persona carissima quale Ella è per me. Cerchi peraltro di far forza a sé stessa il più che può e di conservarsi all'affezione di tanti che La amano, fra i quali senza dubbio è uno dei primi

Firenze 13 Febb:<sup>o</sup> 1859

Il Suo Affmo Servo  
G. B. Donati

All'illmo Sig:<sup>r</sup> Prof:<sup>r</sup> O. F. Mossotti  
Pisa

#### 44. Mossotti a Donati, 14 maggio 1859 (OAA)

Carissimo Donati,

Mi spiace che essendo io stato occupato nella settimana scorsa a delucidare un passo di Dante, pel quale mi fu necessario di calcolare anche i luoghi di tutti i pianeti pel giorno di Pasqua del 1830, non mi sono deciso prima a mettere in ordine il mio tavolo di studio, senza di che avrei trovato prima i fogli che vi mando, la cui mancanza vi avrà probabilmente obbligato a ripetere i calcoli che essi contengono. È un'omissione involontaria che desidero mi perdoniate perché non poteva prevederne la conseguenza.

Ho cominciato ieri a scrivere il metodo che crederei più conveniente per arrivare con poco calcolo a tener conto delle variazioni a cui gli elementi dell'orbita d'una cometa possono andar soggetti nelle vicinanze del perielio per causa della reazione che la materia aeriforme che vi sviluppa e vi stacca dal nocciolo esercita su questo.

Fra qualche giorno potrò mandarvela; e se trovate a proposito di farne l'applicazione, e ne ottereste dei risultati soddisfacenti, desidererei che questo mio metodo si rendesse di ragion pubblica.

Conservatevi sano, presentate i miei rispetti al degnissimo Sig. Direttore Antinori, e abbiatevi pel

Vostro affmo  
O. F. Mossotti

Pisa li 14 maggio 1859

#### 45. Donati a Mossotti, 31 maggio 1859 (UniPi, F. M. 152, 153)

Illmo Sig.<sup>r</sup> Prof.<sup>re</sup>

La ringrazio tanto della sua lettera, e può credere con quanto piacere abbia sentito che Ella sta scrivendo un metodo per tener conto dell'influenza che può avere sulle orbite delle comete, lo sviluppo delle loro code. Appena Ella mi avrà mandato questo suo metodo, ne farò ben volentieri l'applicazione, sicuro che sarà un lavoro di molta importanza.

Ora sto continuando le mie esperienze sopra gli spettri stellari. Oltre a vedere molte strie e a determinarne l'indice di rifrazione, io determino il meglio che posso gli indici delle estremità degli spettri delle varie stelle, e trovo fra questi diversi spettri delle differenze semplicissime. Così per es: l'estremità violetta dello spettro di Antares (stella rossa) è rifratta quasi quanto l'estremità rossa dello spettro di Wega.

Questa determinazione del vario grado di refrangibilità delle diverse luci emanate da ciascuna stella, mi sembra (se non mi inganno) che possa portare ancora al miglioramento delle correzioni delle rifrazioni astronomiche: le quali non dipenderanno soltanto dall'altezza della stella, e da tutte le altre cause fin ora note, ma dovranno dipendere ancora dalla natura della luce che la stella emana. Forse questa correzione sarà insensibile; ma ciò non posso saperlo finché non avrò fatto altre osservazioni ed i calcoli relativi. Mi dispiace però che queste osservazioni non possano che progredire che lentamente, giacché per osservare bisogna che non vi sia luna e che l'aria sia straordinariamente pura, altrimenti non si vedono le strie.

Se Ella avesse da darmi qualche lume, o qualche consiglio in proposito Le sarei grato.

Il Sig.<sup>r</sup> Direttore Antinori sta bene e La saluta tanto, e lo stesso fa il Simonelli. Colla speranza di presto vederla, mi ripeto con tutto l'affetto

Firenze 31 Magg.<sup>o</sup> 1859

Suo Devmo Affmo Servo  
G. B. Donati

Al Chiariss.<sup>mo</sup> Sig.<sup>r</sup> P.<sup>re</sup> Cav: O. F. Mossotti  
Pisa

#### 46. Mossotti a Donati, 2 novembre 1860 (OAA)

Cariss. mo Amico

Rimetto al portiere del Museo, secondo l'istruzione datami, la vostra Memoria manoscritta sugli spettri delle stelle<sup>135</sup>.

L'altro giorno ho incontrato il Prof. Amici per istrada; gli accennai il dubbio che aveva sulle alterazioni che potesse ricevere lo spettro di una stella, dopo aver fatto passare la luce che emana per la lente ustoria e per la lente cilindrica non acromatiche: egli mi assicurò che nessuna alterazione può provenire da una tale dispersione di luce. Che egli aveva già sperimentato con quel metodo che vi avevo proposto, e che il fatto gli aveva provato che lo spettro rimaneva inalterabile. Dopo il giudizio di una tale Autorità, lascio alla medesima la responsabilità dell'esattezza del fatto.

Quando sarò ritornato a Pisa, mi proporrò di determinare col calcolo quali devono esser i limiti delle lunghezze angolari degli spettri formanti le immagini delle stelle viste attraverso l'atmosfera a diverse distanze dallo zenith. Se il risultato sarà favorevole alle idee che avete emesso nella vostra memoria, ve lo parteciperò.

Frattanto ricevete le mie espressioni dell'amicizia che vi nutro, e dell'interesse che prendo acciò i vostri lavori escano al pubblico più accurati che sia possibile.

Castello li 2 novembre 1860

Il Vostro aff.mo  
 O. F. Mossotti

Al Sig. Prof. G. B. Donati

#### 47. Mossotti a Donati, 13 novembre 1860 (UniPi, F. M. 97-98)

Amico Cariss.<sup>mo</sup>

Vi trasmetto il volume dell'Associazione Britannica per l'anno 1855, che contiene l'esposizione del mio metodo di calcolare gli eclissi osservati<sup>136</sup>. Mi disse il Bibliotecario Prof.<sup>f</sup> Ferrucci, che quando desiderate qualche libro, lo scriviate a

<sup>135</sup> G.B. Donati, *Intorno alle strie degli spettri stellari: memoria*, in «Annali del R. Museo Fiorentino», vol. I, ser.2, Firenze, Tip. Galileiana, 1860

<sup>136</sup> O.F. Mossotti, *On the calculation of an observed eclipse or occultation of a star*, in «Report of the Twenty-fifth Meeting of the British Association for the Advancement of Science», London, Murray, 1856, pp.26-28.

me od anche direttamente a lui, che io metterò la firma alla ricevuta, e che egli sarà sempre pronto a consegnarlo.

Al detto volume aggiungo un mio manoscritto in cui è dedotta la dimostrazione di quel metodo, secondo la via che ho battuto per trovarlo. Questo manoscritto serve di testo alle mie lezioni, e per questa causa desidererei di ricuperarlo, dopo che ve ne sarete servito.

Mi occuperò del calcolo delle lunghezze degli spettri stellari provenienti dalla rifrazione atmosferica, come già vi accennai; ma non potrò farlo così sollecitamente come vorrei, essendo occupato nello stendere il preliminare alle tavole iperboliche, che sono prossime ad essere pubblicate<sup>137</sup>.

Ho visto che siete disposto a ripetere l'esperimento della formazione dello spettro stellare di qualcuna delle stelle più risplendenti condensando la luce con un obbiettivo acromatico. Approvo questa vostra risoluzione ma per rendere questo esperimento decisivo bisognerebbe che fosse eliminata anche la lente cilindrica. Ecco in che modo proporrei che fosse fatto.

Si dovrebbe raccogliere la luce con un obbiettivo piuttosto grande. Nel fuoco principale di esso si dovrebbe far coincidere quello di una lente acromatica concava, per esempio quella che ha già fatto l'Amici o che farebbe se occorresse, in modo da formare con le due lenti un cannocchiale galileano. La luce entrata per l'obbiettivo escirebbe parallela all'oculare condensata nel circolo di Lagrange, il cui diametro starebbe a quello dell'obbiettivo come uno all'ingrandimento del cannocchiale<sup>138</sup>. Così supponendo per esempio col detto oculare sia di 30, l'intensità della luce nel cilindro luminoso emanante dall'oculare sarebbe 900 volte quella della luce diretta proveniente dalla stella (dici Sirio), ben inteso trascurando la piccola quantità che si perde per l'assorbimento del cristallo, e per la riflessione alle superfici delle lenti. Il cilindro di luce deve poi essere ricevuto sopra un *ecran* nel quale sia scolpita la piccola fenditura illuminata di cui volsi osservare lo spettro collo stesso apparecchio contenente il prisma che già avete posto in uso. La lente oculare acromatica fatta con due cristalli ha una delle sue superfici esterne quasi piana, si dovrebbe tingere questa superficie per renderla impermeabile alla luce eccettuato una piccola fenditura secondo il suo [*illeggibile*].

La difficoltà nell'esecuzione di questo esperimento consisterebbe principalmente nel conservare illuminata la fenditura dal cono di luce proveniente dall'obbiettivo in modo che l'asse di quegli cono rimanesse costantemente perpendicolare alla fenditura malgrado il movimento diurno della sfera celeste: ma voi avete già acquistato molto esercizio nel superare queste difficoltà, e ne potrete venire a capo nello stesso modo che vi è riuscito coll'altro metodo. Ciò sarebbe facile a ottenersi montando il telescopio su di un asse equatoriale fatto che [*illeggibile*] un movi-

<sup>137</sup> O.F. Mossotti, *Tavole dei logaritmi, delle funzioni circolari ed iperboliche, precedute da una sua descrizione intorno la loro costruzione ed il loro uso non che dalla storia e dalla teoria delle funzioni stesse*, Pisa, Scienze Cosmologiche, 1863.

<sup>138</sup> Vedete gli articoli 6, 7 e 10 del capitolo I, Parte II della mia Teoria degli strumenti ottici, della quale, se ben mi ricordo vi ho già dato un esemplare??? [nota dell'Autore].

mento d'orologio regolato da un dotato d'un movimento sidereo per mezzo di un movimento di orologio. Non avendo un simil telescopio non vedo altro ripiego se non che una seconda persona tenga il telescopio diretto sempre alla stella conservando la sua immagine nel campo di un cercatore connesso col telescopio, si potrà almeno con questo mezzo osservare bene la posizione relativa delle strie in uno stesso spettro. Per fissare le idee supponiamo che l'apertura od il diametro dell'obbiettivo sia rappresentata dall'unità, e che la lunghezza focale del medesimo sia 15, che l'ingrandimento sia di 30, e perciò che l'oculare acromatico concavo abbia una lunghezza focale di 0.5 ed un apertura o diametro di 0.04. In questo caso il cilindro di luce condensata uscente dall'oculare avrà un diametro di 0.033, ed impiegando con questa dimensione potrà illuminare una fenditura alta 0.0165 durante un intervallo di tempo di circa un minuto e mezzo. Così impiegando un'obbiettivo di un decimetro cioè di 100 millimetri la fenditura trasparente si potrà tenere illuminata una fenditura alta  $1^{\text{mm}}.65$  durante il detto tempo, la fenditura trasportata dall'oculare sarebbe di  $3^{\text{mm}} 1/3$ , fenditura che con un ingrandimento di 10 volte sarà veduta come se fosse alta  $16^{\text{mm}}.5$  2 centimetri, per cui tanto l'altezza dello spettro quanto la sua durata, le credessi e parmi anche l'intensità della luce saranno sufficientemente grandi per fare una buona osservazione.

Operando nel detto modo quest'esperimento è tale che i raggi luminosi della stella non sarebbero soggetti ad una dispersione sensibile, né ad un incrociamiento di raggi avanti di formare l'immagine dello spettro, e trovando che lo spettro così formato è eguale a quello risultante nel modo già da voi praticato, si potrebbe concludere senza ripetere le osservazioni sulle altre stelle, che la stessa eguaglianza sussiste per tutti i loro rispettivi spettri. Faccio questa riflessione perché quando il corpo luminoso è esteso e non presenta discontinuità di chiarezza, ancorché le lenti che s'impiegano non siano acromatiche non producono difetto alcuno, pel motivo che la dispersione è sensibile soltanto sui bordi dell'immagine ed è insensibile per sovrapposizione delle immagini nelle parti interne della medesima, colla luce delle quali s'inluma la fenditura nel modo che avete impiegato; ma trattandosi d'un sol punto luminoso come una stella, l'immagine formata con lenti non acromatiche sarebbe essa stessa uno spettro, per cui frapponendo un prisma fra essa ed il cannocchiale si viene ad osservare lo spettro d'uno spettro, e può nascere il sospetto che questo secondo spettro non sia lo stesso di quello che si ottiene disperdendo una sol volta la luce della stella, stante l'ignoranza in cui stiamo sulla causa della striatezza ma ve lo ripeto questo sospetto è molto indebolito in me dall'autorità del Prof. Amici, che lo considera come vano, e probabilmente avrà forse con ragione. Io ve lo comunico solam per maggior cautela.

Confermandovi nella conservazione della mia sincera amicizia mi raffermo pel

Pisa li 13 Nov. 1860

Vostro Aff<sup>mo</sup>  
O. F. Mossotti

Al Sig. G. B. Donati

**48. Donati a Mossotti, 21 agosto 1861 (UniPi, F. M. 154-155)**

Illmo Sig:<sup>r</sup> Professore

Ieri il giorno andammo io e il Betti a vedere due quartieri per conto suo. Uno è in via S:<sup>t</sup> Egidio difaccia a Casa Bicchierai<sup>139</sup>; non lo darebbero per un tempo minore di due mesi, e ne chiedono per un tal tempo 285 fr: e nulla di meno. L'altro quartiere è via dei Benci presso la Piazza S:<sup>ta</sup> Croce, e ne chiedono dal 15 Sett: a tutto Ott: 7 fr: al giorno, ma forse scenderebbero anche a 6 fr al giorno. Ambedue qti quartieri si compongono di due stanze con l'uso della Cucina a metà coi padroni, e vi è compresa la biancheria e gli attrezzi da cucina e da Tavola. Quello da S:<sup>ta</sup> Croce ci parve il migliore per tutti i riguardi: è un quartiere del quale in tempi normali prendono 7 francesconi<sup>140</sup> al mese, vede che prezzi rincarati! Attendiamo una sua risposta. Io però mi azzardo a dire che qualora Ella si sapesse adattare potrei offrirle io due stanze in Casa mia sulla Piazza Pitti: non sono finite di mobiliare e non vi sono neppure le tende che non vi metto perché forse a Nov: lascerò quella Casa; di più, non potrei dirle che conducesse anche il suo uomo perché non vi sarebbe posto; ma però vi sarebbe l'uomo mio che potrebbe fare lo stesso. Insomma io le offro quello che posso di tutto cuore, e se Ella lo accettasse ne sarei contentissimo: però non vorrei sacrificarla. In ogni modo potrebbe valersi della mia casa per cercare poi il quartiere con tutto il comodo e che più confacesse; giacché ora hanno molte pretese, ma chi sa che alla metà di Sett: qte non debbano diminuire? Decida lei come meglio crede.

Intanto, in attenzione di una sua risposta, mi ripeto con tutto il rispetto ed attaccamento

Firenze 21 Agosto 1861

Suo Affmo Servo ed Amico  
G. B. Donati

Illmo Sig:<sup>r</sup> Commend:<sup>re</sup> Prof:<sup>re</sup> O. F. Mossotti  
Senatore del Regno  
a Torino

**49. Donati a Mossotti, 29 agosto 1861 (UniPi, F. M. 156-157)**

Illmo Sig:<sup>r</sup> Prof:<sup>re</sup>

Non insisto a dirle che venga in casa mia, perché non vorrei sacrificarla. Ella mi dice non voglio, ed io non so più che dire. Ci siamo dunque occupati nuovam

<sup>139</sup> Zanobi Bicchierai (1816-1887), letterato pratese, fu per molti anni il principale compilatore del *Monitore Toscano*. Autore fra l'altro dell'iscrizione per la tomba di Donati e di un necrologio di Mossotti (*Gazzetta di Firenze*, n. 80, 1863).

<sup>140</sup> Il francescone era una moneta d'argento del Granducato di Toscana del valore di 5.60 Lire. In quegli anni, 1 franco equivaleva a 1 lira.

io e il Betti per trovarle un Quartiere conveniente; ma nessuno ci è parso più adattato di quello in via dei Benci: ha un bello ingresso, ma però essendo ad un mezzanino (sebbene molto sfogato) non è molto arioso, come ella lo desidererebbe: questo difetto ha fatto sì che non lo abbiamo anche fissato, ed aspettiamo su ciò una sua risposta: sebbene non ariosissimo questo quartiere ha però una luce più che sufficiente in particolare la mattina, giacché è esposto a levante. Il prezzo starebbe bene sui 250, ed Ella sarebbe padrona di venire anche il dì 12 invece del 20 di Sett: chè il prezzo non varierebbe. La padrona di casa è una garbatissima Signora. Vi è insomma tutto il confortabile, meno che la grande aria. Ma questa in Firenze sarà difficile trovarla senza allontanarsi molto dal centro. Non ci siamo impegnati; ma abbiamo promesso alla Signora di darle una risposta definitiva fra quattro giorni; sicché la prego a rispondere subito qualchecosa, o a me, o al Betti.

Col desiderio di presto vederla mi ripeto con tutto l'attaccamento

29 Agosto 1861

Suo Obbmo Affmo Servo  
G. B. Donati

#### 50. Donati a Mossotti, 7 novembre 1861 (UniPi, F. M. 158-159)

Illmo Sig.<sup>r</sup> Prof.<sup>re</sup>

Ricevei il Vaglia Postale; e le spedisco i 10 Biglietti della Lotteria della Esposizione<sup>141</sup>; auguro che siano fra i premiati, però le probabilità favorevoli non sono molte!

La ringrazio tanto della bontà che ella continua ad avere per me: io mi stimerò fortunato ogni qualvolta potrò seguire i suoi utilissimi suggerimenti.

Giorni fa venne il Ministro della Pubblica Istruzione<sup>142</sup> a visitare l'Oss.<sup>rio</sup>: parlammo del traslocamento in Belvedere<sup>143</sup>, ma per ora la cosa è sempre allo stato di progetto. Il Ministro mi dimandò se facevo lezioni, e io gli dissi che l'anno scorso fortunatam non avevo avuto scolari; allora egli mi disse che avrei dovuto fare delle lezioni per la intelligenza di tutti: portai delle ragioni per mostrare, se non altro, la inopportunità di questa cosa; ma anche il Ridolfi si unì al Ministro, e mi trovai così preso alle strette senza aspettarmelo: chi sa se mi riuscirà di esimer-

<sup>141</sup> Esposizione Nazionale dei Prodotti Agricoli e Industriali e di Belle Arti, tenuta a Firenze nel 1861. Donati fece parte della commissione dei giurati. Amici vi presentò, fuori concorso, numerosi strumenti da lui costruiti (Vedi Esposizione Italiana tenuta in Firenze, Relazioni dei giurati, Barbèra, Firenze, 1861, vol. II, p. 387).

<sup>142</sup> Francesco de Sanctis, ministro della Pubblica Istruzione dal 17 marzo al 6 giugno del 1861 (Governo Cavour), dal 12 giugno 1861 al 3 marzo 1862 (primo Governo Ricasoli), e poi di nuovo dal 1878.

<sup>143</sup> Il Forte Belvedere era considerato una possibile sede del nuovo Osservatorio di Firenze.

mi affatto da questo noioso incarico, o se per legar l'asino dove vuole il padrone, non mi toccherà di fare qualche cosa in proposito.

Ebbi una quistione con Porro<sup>144</sup>, il quale sostiene che con due lenti e con gli indici di rifrazione i più uguali non si possono ottenere degli obiettivi buoni che abbiano le due superfici interne a contatto fra loro. Per persuadermi mi ha scritto un Appunto che quì le unisco. Non ho famigliare la Teoria degli Strumenti ottici e molto meno quella di Hershel [*sic*]. Ella potrà subito conoscere se le cose dette dal Porro tornano teorica e pratica. Se me ne dicesse qualchecosa ci avrei piacere per poter subito rispondere senza stare ad analizzare la cosa da me.

Mi creda sempre con tutta la stima ed affezione

Firenze 7 Nov: 61

Suo Devmo Servo ed Affmo Amico  
G. B. Donati

P.S. Martedì 12 del corrente il sole si leverà con Mercurio sul suo disco. L'uscita di Mercurio dal disco solare accadrà a 10<sup>h</sup> 19<sup>m</sup>. Il dì 23 di qto mese il piano dell'anello di Saturno passerà sul centro della terra.

La sua 2.<sup>da</sup> Edizione degli Strumenti ottici non l'ho ricevuta<sup>145</sup>.

## 51. Mossotti a Donati, 28 febbraio 1863 (BNCF, C. V. 325, 155)

Amico Cariss.

Seppi dal Prof.<sup>r</sup> Forti<sup>146</sup> che voi eravate in Pisa, ma che non uscivate, che poco, di casa perché non ancora ben rimesso dal male che vi siete fatto per effetto di una caduta. Pensai quindi la mattina seguente di procurarmi il piacere di veder-vi venendo a casa vostra; ma seppi la cosa troppo tardi; voi eravate giusto partito quella mattina.

Vi ringrazio dell'ultima parte del catalogo delle comete che m'avete mandato. Confrontando le orbite dell'anno 1858 ed alcune del 1860, che già mi avevate mandato con un foglio precedente con quelle di quest'ultimo foglio ho riscontrato per due comete una varietà troppo grande per non supporre che vi sia corso un

<sup>144</sup> Ignazio Porro (1801-1875), costruttore di strumenti ottici e topografo. Nell'agosto del 1861 era giunto a Firenze da Parigi per tenere il corso di celerimensura costituito per lui al Regio Istituto Tecnico.

<sup>145</sup> Si tratta della già citata *Nuova teoria degli stromenti ottici*, in «Annali delle Università Toscane», IV, Pisa, Pieraccini, 1857.

<sup>146</sup> Angelo Forti (1818-1890), professore di algebra e meccanica nel liceo di Pisa. Costruì un obiettivo acromatico a tre lenti basandosi sulla teoria degli strumenti ottici sviluppata da Mossotti (vedi A. Meschiari, *Corrispondenza di Giovanni Battista Amici con Ottaviano Fabrizio Mossotti*, in «cit.», Anno LIV, (1999) n. 5, p. 733).

errore in qualcuno dei due fogli, e vi pregherei di farmi sapere a quali orbite devo attenermi. Eccovi i due sistemi di elementi:

I Cometa dell'anno 1858

	$T$	$\pi$	$\Omega$	$i$	$q$	$e$
secondo l'antico foglio	Febb. 20.102	109°.07.6	266.33.9	56.406	1.0632	
secondo il nuovo foglio	Febb. 24.561	115.31.6	269.03.2	54.242	Log $q$ 0.00094	

III Cometa dell'anno 1860

	$T$	$\pi$	$\Omega$	$i$	$q$	$e$
secondo l'antico foglio	Giugno 16.888	162.40.1	13.18.6	79.26.7	0.3008	
secondo il nuovo foglio	Giugno 16.112	161.33.2	84.39.8	79.20.2	Log $q$ 9.46637	

Per la quarta cometa di questo stesso anno 1860 m'avete dato nella colonna di log  $q$  del nuovo foglio 0.9537, forse questo è il valore non del logaritmo della distanza perielia ma sibbene il numero che rappresenta questa distanza; altrimenti questa sarebbe una cometa molto singolare siccome avente una distanza perielia straordinaria per poter essere la cometa osservabile essendo di circa 9 volte la distanza media del Sole. È ben vero che quest'orbita è data da Valz<sup>147</sup> come un'approssimazione grossolana, e che non intendo d'introdurre in calcolo.

Procurate di ristabilirvi presto perché gli Astronomi non solo hanno bisogno di buoni occhii, ma di tutte le membra per resistere alle intemperie. Con tanti saluti mi dico

Pisa Febbraio 28, 1863

Il vostro Aff.

O. F. Mossotti

Al Sig. Prof.<sup>r</sup> G. B. Donati

## APPENDICE

In appendice sono state incluse le lettere di cui non è stato possibile attribuire una datazione certa e due fogli sciolti contenenti espliciti riferimenti a lettere qui presentate

<sup>147</sup> Benjamin Valz (1787-1867), astronomo francese, direttore dell'Osservatorio di Marsiglia dal 1836 al 1860.

## 1. Mossotti a Donati , minuta senza data<sup>148</sup> (BNCF, C. V. 325, 157)

Amico Cariss.<sup>mo</sup>

L'orbita della gran cometa del 1843 che avete calcolato ha destato in me ultimamente il più grande interesse. Già voi stesso ed altri avevano osservato che gli elementi della cometa del 1689 avevano qualche rassomiglianza con quelli della cometa suddetta ma Pingré<sup>149</sup> avendo dato l'inclinazione di 69°, ciò rendeva incompatibile l'identità delle due orbite. Ora ho osservato che il Sig.<sup>f</sup> Pierce avendo ricalcolato cogli stessi elementi di Pingré l'orbita del 1689 trova un'inclinazione di 30° colla sola differenza di cinque gradi da quella della cometa del 43. Eccovi dunque un accordo fra tutti gli elementi di quell'orbita e la vostra, dico la vostra perché nessuno di quelli che l'hanno calcolata ha trovato il tempo della rivoluzione di 154 anni che tanti appunto ne passano dal 1689 al 1843. Clausen trovò un periodo di 6<sup>anni</sup>.38; quello che darebbe l'orbita di Nicolai sarebbe di 169 anni. A voi tocca l'onore di dare una piena dimostrazione dell'identità della cometa nelle due apparizioni, se avete la risoluzione e se vi piace d'intraprenderla. Eccovene come. Bisognerebbe prima coi dati di Pingré e con altri, se fosse possibile di raccogliere, calcolare il meglio possibile l'orbita dell'anno 1689. Ciò fatto bisognerebbe, partendo dall'apparizione del 1843, coi vostri elementi discendere a calcolare le perturbazioni sino al 1689, e vedere se tornano gli elementi di quell'epoca. Quando avremo occasione di vederci vi spiegherò il metodo che ho immaginato per calcolare le perturbazioni; il più lungo lavoro è quello di preparare i luoghi tanto delle comete che dei pianeti che possono avere perturbato il corso della cometa. Pensate e vedete se vi va a genio d'intraprendere un tal lavoro; se succedesse a dare una dimostrazione fondata dell'identità della cometa daresti il vostro nome alla medesima.

State sano ed amate il

Vostro aff.

Mossotti

Al Chiariss.mo Sig.re

Il Sig.r D.re Giò Batt. Donati

Astronomo aggiunto<sup>150</sup> all'osservatorio di Boboli

<sup>148</sup> Forse precede la lettera di Donati a Mossotti del 7 maggio 1854, in cui si discute del metodo delle perturbazioni a cui si accenna in questa lettera.

<sup>149</sup> Alexandre Guy Pingré (1711-1796), astronomo e geografo francese. L'opera a cui si riferisce Mossotti è *Cométographie; ou, Traité historique et théorique des comètes*, pubblicata nel 1783.

<sup>150</sup> Donati divenne astronomo aggiunto il 29 settembre 1858, ma la lettera risale probabilmente ad un periodo precedente. Vedi lettera di Mossotti a Donati del 5 luglio 1855.

## 2. Mossotti a Donati, senza data (BNCF C. V. 325, 156)

Cariss. Amico e Collega

Vi scrivo due linee per dirvi che sono giunto ieri felicemente a Torino qualunque le mie previsioni pel viaggio siano andate tutte fallite. Primieramente ritardai molto a partire per non passar l'Appennino col freddo: ma appena arrivati alla sua sommità cominciò una caduta di folta neve che c'accompagnò per quattro ore: fortunatamente avea meco tutto ciò che poteva servirmi a coprirmi bene, mi mantenni caldo e non sofferesi nulla.

La corsa diretta da Bologna a Torino si faceva per lo avanti di giorno dalle sei della mattina alle due pomeridiane ed io calcolava su di essa. Fu cambiata da quindici giorni ed ora si fa dalle 10 ½ della sera alle 6 ½ della mattina seguente, e per non viaggiare di notte fui obbligato a di partire con una corsa ordinaria e di stare in un vagone quasi 13 ore che tante ore impiega il vapore sulla strada ferrata nelle corse ordinarie per andare da Bologna a Torino.

In Bologna mi trattenni un giorno, conobbi il Prof.<sup>te</sup> d'Astronomia Respighi<sup>151</sup>, che m'incaricò di farvi tanti saluti, e viddi molti professori che già conoscevo, che m'usarono molte gentilezze. Il Prof.<sup>r</sup> Amici padre era pure in Bologna; egli non andò a Torino, mi diceva, non avendo seco di che coprirsi abbastanza e temendo il freddo sopravvenuto in questi giorni. Il Prof.<sup>r</sup> Vincenzo suo figlio però vi andò, e spero di vederlo in questi giorni.

Date la notizia del mio viaggio e arrivo ai Sig.<sup>ri</sup> Bicchierai<sup>152</sup>, e fate loro i miei amichevoli saluti. Fin'ora non ho visto alcuno per scrivervi altra notizia e termino col darvi un affettuoso abbraccio di cuore.

Il vostro aff.  
Mossotti

## 3. Foglio sciolto, senza data<sup>153</sup> (OAA)

Partendosi da tre osservazioni, si sono ottenuti i seguenti

Elementi Parabolici

Tempo del passg.<sup>o</sup> al perielio..... Febb. 27.5034 T. m. di Roma  
Logaritmo della distanza perielia ..... 7.86340

<sup>151</sup> Lorenzo Respighi (1824-1889), astronomo, dal 1855 al 1864 direttore dell'Osservatorio astronomico di Bologna e dal 1865 di quello del Campidoglio a Roma.

<sup>152</sup> Vedi lettera di Donati a Mossotti del 21 agosto 1861.

<sup>153</sup> Vedi lettera di Donati a Mossotti del 7 maggio 1854.

Inclinaz. <sup>ne</sup> dell'orbita .....	144° 21'.26
Longd. <sup>ne</sup> del nodo ascend. <sup>te</sup> .....	1 29.48
Longd. <sup>ne</sup> del perielio .....	85 28,26

Siccome però questi Elementi non soddisfano molto bene alle Osservazioni estreme che furono fatte della sudd.<sup>a</sup> Cometa, abbiamo intrapreso la correzione dell'orbita, con un Metodo dovuto al Sig. Prof.<sup>f</sup> Mossotti, prendendo, per base di tal correzione, le sei seguenti

Osservazioni  
corrette dall'aberraz.<sup>ne</sup> della nutaz.<sup>ne</sup> e ridotte tutte all'equinoz.<sup>o</sup> me.<sup>o</sup> del 1 Genn.<sup>o</sup> 1843.

Giorni delle Osservaz. <sup>ni</sup> T. m. di Roma	Longitudine Cometa	Latitud. <sup>ne</sup> australe della Cometa	Luoghi delle Osservazioni
Marzo 8.10866	9° 7' 24".2	17° 8' 29".1	Trevandrum
= 15.10482	28 52 47.9	23 17 32.1	Trevandrum
= 22.32825	43 58 34.6	25 49 8.8	Berlino
= 29.36442	54 36 4.1	26 33 9.1	Parigi
Aprile 6.32770	63 27 54.4	26 34 48.4	Roma Coll. <sup>o</sup> Rom. <sup>o</sup>
= 15.33079	71 2 6.9	26 17 23.2	Berlino

Le Osservazioni superiori sono state prese dalla Memoria del Sig: Calandrelli, aggiuntovi quelle fatte a Trevandrum<sup>154</sup> dal Sig: Calder, e riportate nel n.<sup>o</sup> 495 dell'Ast: Nach: assumendo la Longitudine di Trevandrum eguale a 4<sup>h</sup> 18' 1".90 all'oriente di Roma. Vedi Santini, Memoria sulla Cometa del Marzo 1843, inserita nel Tomo 23 della Società Italiana residente in Modena.

Dalle Osservazioni precedenti abbiamo ottenuto col Metodo suddetto i seguenti

Elementi Ellittici

Tempo del passg. <sup>o</sup> al perielio .....	Febb. <sup>o</sup> 27.42830 T. m. di Roma
Logaritmo della dist. <sup>za</sup> perielia .....	7.8086613
Eccentricità .....	0.9998720
Inclinaz. <sup>ne</sup> dell'orbita .....	144° 13' 10".4

<sup>154</sup> L'Osservatorio Astronomico, Magnetico e Meteorologico di Trivandrum in India.

Longd:<sup>nc</sup> del nodo ascend:<sup>te</sup> ..... 0 30 20.3 dall'equinoz:<sup>o</sup> med:<sup>o</sup> del 1:<sup>o</sup> Genn:<sup>o</sup> 1843  
 Longd:<sup>nc</sup> del perielio ..... 82 57 34.5 dall'equinoz:<sup>o</sup> med:<sup>o</sup> del 1:<sup>o</sup> Genn:<sup>o</sup> 1843

Tempo della rivoluzione 365.9 anni

Se si confrontano ambedue i superiori sistemi, colle Osservazioni fondamentali, si ottengono i risultati seguenti, ove i segni si riferiscono alla formula posizione oss:<sup>ta</sup> – posizione colcol:<sup>ta</sup>

Giorni delle Osservazioni	Differ: <sup>za</sup> in Longd: <sup>nc</sup> cogli Elementi		Differ: <sup>za</sup> in Latitud: <sup>nc</sup> cogli Elementi	
	Parabolici	Ellittici	Parabolici	Ellittici
8 Marzo	+ 15'.96	+ 2'.67	+ 6'.58	+ 1'.92
15 Marzo	+ 8.27	- 2.87	+ 2.56	- 0.47
22 Marzo	+ 0.99	- 3.58	+ 0.12	+ 0.15
29 Marzo	+ 0.22	- 3.81	+ 0.02	+ 0.63
6 Aprile	+ 1.77	- 3.46	- 0.22	+ 0.25
15 Aprile	+ 7.77	+ 1.97	- 1.64	- 0.76

Onde vedesi che l'orbita Ellittica soddisfa alle Osservazioni assai meglio dell'orbita Parabolica.

#### 4. Foglio sciolto, senza data<sup>155</sup> (OAA)

Orbita della Cometa del Marzo 1843

Avendo io calcolato un'Orbita che soddisfaceva alle Osservazioni di partenza entro un minuto primo, me ne sono servito per ridurre al mezzodì medio (di Greenwich) di un dato giorno le varie osservazioni della Cometa che erano state fatte nel giorno stesso e nei giorni immediatamente avanti ed immediatamente dopo; poichè, trattandosi di calcolare soltanto le differenze di posizione della Cometa da un giorno all'altro, quell'Orbita era a ciò più che sufficiente. Riducendo nel modo anzidetto diverse Oss:<sup>ni</sup> tutte scrupolosam corrette (colla stessa orbita) dalla parallasse, dall'aberrazione, dalla nutazione e tutti ridotte all'equinozio medio del 1:<sup>o</sup> Genn:<sup>o</sup> 1843, ho calcolato i seguenti luoghi normali

<sup>155</sup> Vedi lettera di Donati a Mossotti del 6 febbraio 1857.

Tempo medio di Greenwich	AR: della Cometa	Declinaz: <sup>ne</sup> della Cometa	N:° delle Oss: <sup>ni</sup> dalle quali sono dedotti i luoghi normali
Marzo 9.0	18° 14' 49".6	-12° 1' 19".1	3
» 17.0	39 21 21.2	-10 10 25.5	4
» 26.0	54 26 10.7	-7 40 42.4	7
Aprile 5.0	65 14 48.3	-5 30 2.4	4
» 17.0	74 7 36.9	-3 44 4.3	3

Da queste cinque posizioni ho dedotto d'orbita che appresso:

Orbita (A)

Passagg:° al perielio .....	1843 Febb:° 27.39960 T. m. Green: <sup>ch</sup>
Logaritmo della dist: <sup>za</sup> perielia .....	7.7329545
Eccentricità .....	0.9998275
Longd: <sup>ne</sup> del perielio .....	82° 28' 37".9 dall'equinoz:° med:° del 1:° Genn:° 1843
Longd: <sup>ne</sup> del nodo ascend: <sup>te</sup> .....	0 37 19.1 dall'equinoz:° med:° del 1:° Genn:° 1843
Inclinazione .....	144° 13' 10".4 dall'equinoz:° med:° del 1:° Genn:° 1843

Periodo... 175.48 anni

Ritenendo la distinzione di moto retrogrado allora si ha

Inclinazione .....	35° 47' 21".2
Longd: <sup>ne</sup> del perielio .....	278 46 0.3

L'orbita precedente soddisfa alle posizioni fondamentali

Osservata – Calcolata

	A. R.	Declin:
Marzo 9.0	- 4".8	- 17".1
» 17.0	+16.0	+11.7
» 26.0	+0.5	+ 8.0
Aprile 5.0	+0.8	+ 24.1
» 17.0	22.5	- 11.0

L'orbita ellittica da me calcolata direttamente starebbe dunque a confermare l'ipotesi dai più valenti Astronomi, che cioè la Cometa del 1843 fosse identica a

quella del 1668<sup>156</sup>. Per quest'ultima cometa il Sig. Henderson,<sup>157</sup> ha infatti calcolata un'orbita che molto si rassomiglia all'orbita della Cometa del 1843: ecco infatti quaest'orbita come trovasi registrata nel Vol. XX pag. 403 delle Astronomische Nachrichten:

Passagg: <sup>o</sup> al perielio .....	1668 Febb. <sup>o</sup> 28.8 T. m. Green. <sup>ch</sup>
Logaritmo della dist: <sup>za</sup> perielia .....	7.68000
Longd: <sup>ne</sup> del perielio .....	277° 2'
Longd: <sup>ne</sup> del nodo ascend: <sup>te</sup> .....	357 17
Inclinazione .....	35 57

### Moto retrogrado

La somiglianza delle due orbite è sorprendente, e solo rimarrebbe a vedersi se la loro piccola diversità può dipendere dall'effetto delle perturbazioni che la Cometa può avere sofferte dal 1668 al 1843; ma considerando la incertezza delle osservazioni del 1668, e considerando inoltre che la Cometa, per il suo rapido moto allorché è prossima al Sole e per la sua grande inclinazione all'eclittica ben presto si allontana da qualunque corpo componente il nostro sistema e che quindi non può andare soggetta a forti perturbazioni, non so se questo calcolo meriti di essere intrapreso.

<sup>156</sup> La cometa C/1668 E1.

<sup>157</sup> Thomas Henderson (1798-1844), astronomo inglese, direttore dell'Osservatorio di Edinburgo dal 1834 al 1844.

## INDEX

<b>Announcement</b>	Pag.	3
<b>Biology</b>		
M.S. KARIM, S.S. CHIAD, N.F. HABUBI, H.L. MANSOUR, K.A. MISHJIL, <i>Study of specific activities of some biological samples for selected Iraqi Governorates</i>	»	5
<b>History of Science</b>		
D. GALLI, A. GASPERINI, S. BIANCHI, <i>Dalla meccanica celeste alla spettroscopia stellare - Corrispondenza tra Giovanni Battista Donati e Ottaviano Fabrizio Mossotti</i>	»	15
<b>Materials</b>		
A. HASHIM, <i>Synthesis and Characterization of PS-BaSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O Composites</i>	»	85
<b>Pattern Recognition</b>		
C.S. KUMAR, D. MANIKAVELAN, M. MURUGESAN, V.P. RAMAMURTHI, <i>Genetic and ant colony algorithms for face recognition and detection systems</i>	»	89
<b>Science of Vision</b>		
L.R. RONCHI, <i>Familiarizing with color language. I - Evolution and written language</i>	»	97
<b>Solar Energy</b>		
K.N. CHOPRA, <i>Solar energy collectors for harnessing Solar energy. A review</i>	»	107
<b>Thin Films</b>		
S.S. BATROS JAMIL, H.M. FADHEL, <i>The effect of irradiation by Cs<sup>137</sup> and Co<sup>60</sup> on the optical and spectral response properties of Lead Iodide thin films</i>	»	119
S.S. CHIAD, N.F. HABUBI, <i>Estimation of the Dispersion and Optical Parameters of sprayed CdS Thin Films by Chemical Spray Pyrolysis at Different Substrate Temperatures</i>	»	131
<b>Variety</b>		
N. SHARMA, A. MAHAJAN, <i>Space settlement design study. An overview</i>	»	139