Publication Year	2009
Acceptance in OA@INAF	2023-02-14T14:34:44Z
Title	I primi Osservatori Istituzionali Italiani
Authors	ZANINI, Valeria
Handle	http://hdl.handle.net/20.500.12386/33434

Istituto Nazionale di Astrofisica
Specola Vaticana
Musei Vaticani

ASTRUM 2009

Astronomia e Strumenti

IL PATRIMONIO STORICO ITALIANO QUATTROCENTO ANNI DOPO GALILEO

a cura di
Ileana Chinnici

EDIZIONI MUSEI VATICANI

s i l l a b e

ISBN 978-88-8347-411-8

© 2009 Istituto Nazionale di Astrofisica
Specola Vaticana
Musei Vaticani

Una realizzazione editoriale
s i l l a b e s.r.l.
Livorno
http://www.sillabe.it
e-mail: info@sillabe.it

direzione editoriale: Maddalena Paola Winspeare
progetto grafico: Laura Belforte
copertina: Saimon Toncelli
redazione italiana: Nicola Bianchini, Barbara Galla

ASTRUM 2009

ASTRONOMIA E STRUMENTI
IL PATRIMONIO STORICO ITALIANO QUATTROCENTO ANNI DOPO GALILEO

Musei Vaticani
16 ottobre 2009 - 16 gennaio 2010

a Roberto Pallavicini Tesi

La mostra è posta sotto l'Alto Patronato del Cardinale Segretario di Stato di Sua Santità e del Presidente della Repubblica Italiana

ENTI PATROCINANTI
Pontificio Consiglio della Cultura
Pontificia Accademia delle Scienze
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Ministero per i Beni e le Attività Culturali
Provincia di Roma
Comune di Roma
Accademia dei Lincei
Accademia Galileiana di Scienze Lettere ed Arti
Società Astronomica Italiana
International Astronomical Union
Scientific Instrument Commission - International Union for the History and Philosophy of Science

COMITATO D'ONORE
S.E. Card. Tarcisio Bertone, Segretario di Stato di Sua Santità; **S.E. Card. Giovanni Lajolo**, Presidente del Governatorato dello Stato della Città del Vaticano; **S.E. Mons. Gianfranco Ravasi**, Presidente del Pontificio Consiglio della Cultura; **On. Gianni Letta**, Sottosegretario alla Presidenza del Consiglio dei Ministri; **On. Sandro Bondi**, Ministero per i Beni e le Attività Culturali; **Prof. Nicola Cabibbo**, Presidente Pontificia Accademia delle Scienze; **On. Mariastella Gelmini**, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca Scientifica; **Prof. Oddone Longo**, Presidente Accademia Galileiana

COMITATO PROMOTORE
Tommaso Maccacaro - Istituto Nazionale di Astrofisica; **José G. Funes S.J.** - Specola Vaticana; **Antonio Paolucci** - Musei Vaticani

COMITATO SCIENTIFICO
Paolo Brenni, Fondazione Scienza e Tecnica, Firenze; **Roberto Buonanno**, Società Astronomica Italiana; **Marinella Calisi**, INAF-Osservatorio Astronomico di Roma; **Andrea Carignani**, Musei Vaticani; **Ileana Chinnici (P)**, INAF-Osservatorio Astronomico di Palermo, Specola Vaticana; **Paolo Del Santo**, Regione Toscana; **José G. Funes S.J.**, Specola Vaticana; **Antonella Gasperini**, INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri; **Sabino Maffeo S.J.**, Specola Vaticana; **Agnese Mandrino**, INAF-Osservatorio Astronomico di Brera; **Massimo Mazzoni**, Università di Firenze; **Luisa Pigatto**, INAF-Osservatorio Astronomico di Padova; **Oscar Straniero**, INAF-Osservatorio Astronomico di Teramo; **Giorgio Strano**, Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze; **Valeria Zanini**, INAF-Osservatorio Astronomico di Padova

COORDINAMENTO DELLA MOSTRA E DEL CATALOGO
Ileana Chinnici, INAF-Osservatorio Astronomico di Palermo, Specola Vaticana

ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA
Tommaso Maccacaro, Presidente
Guido di Cocco, Direttore Dipartimento Strutture

Segreteria Presidenza
Alessandra Scaffidi

Segreteria Dipartimento Strutture
Federico Gualano

Relazioni Esterne
Francesca Taddei

Ufficio Comunicazione
Leopoldo Benacchio

MUSEI VATICANI
Antonio Paolucci, Direttore
Arnold Nesselrath, Delegato per i Dipartimenti scientifici ed i Laboratori
Mons. Paolo Nicolini, Delegato per i Settori amministrativo-gestionali

Ufficio Mostre
Andrea Carignani, Isabella Leone, Gianluca Mastropasqua

Ufficio Eventi
Orietta Robino

Ufficio Stampa
Lucina Vattuone, Cristina Gennaccari

Attività didattiche
Maria Serlupi Crescenzi

Ufficio Servizi e Rapporti con il Pubblico
Luciano Gagliano, Sesto Serra

Sovrintendenza ai Beni Architettonici
Maria Mari

Ufficio del Conservatore
Vittoria Cimino

Laboratori di Restauro
Flavia Callori, Guy Devreux, Chiara Fornaciari, Barbara Pinto, Claudio Rossi de Gasperis

Laboratorio di Diagnostica per la Conservazione ed il Restauro
Ulderico Santamaria, Fabio Morresi

Archivio Fotografico
Rosanna Di Pinto, Filippo Petrignani, Daniela Valci

Servizio di Allestimento Museale
Fabio Mastrolorenzi, Alessandro Bartomioli

Servizio di Manutenzione e Supporto
Fulvio Bernardini, Fabio Cristofani, Antonio Maura

Ufficio del Capo Custode
Roberto Marcoaldi

PROGETTO DI ALLESTIMENTO
Andrea Pesce Delfino
Francesco Stefanori

ALLESTIMENTO
Meloni Fabrizio s.r.l.

ASSICURAZIONI
CATTOLICA

TRASPORTI
apice

ATTREZZATURE TECNOLOGICHE
NeoTech s.r.l.

PRESTATORI
Accademia Galileiana, Padova
Archivio di Stato, Firenze
Biblioteca Apostolica Vaticana, Città del Vaticano
Biblioteca Nazionale Centrale, Firenze
INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri
INAF-Osservatorio Astrofisico di Catania
INAF-Osservatorio Astronomico di Padova
INAF-Osservatorio Astronomico di Brera
INAF-Osservatorio Astronomico di Capodimonte
INAF-Osservatorio Astronomico di Palermo
INAF-Osservatorio Astronomico di Roma
INAF-Osservatorio Astronomico di Teramo
INAF-Osservatorio Astronomico di Torino
Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze
Musei Vaticani, Città del Vaticano
Museo Luxottica, Agordo
Specola Vaticana, Castel Gandolfo
Università di Bologna, Dipartimento di Fisica
Università di Palermo, Dipartimento di Scienze Fisiche ed Astronomiche
Università di Pavia, Dipartimento di Fisica
Ufficio Centrale di Ecologia Agraria, Roma

CATALOGO
a cura di **Ileana Chinnici**

Saggi a cura di: **Paolo Brenni, Marinella Calisi, Ileana Chinnici, Paolo Del Santo, José G. Funes S.J., Antonella Gasperini, Sabino Maffeo S.J., Agnese Mandrino, Massimo Mazzoni, Luisa Pigatto, Oscar Straniero, Giorgio Strano, Valeria Zanini**

Schede a cura di: **Paolo Brenni, Marinella Calisi, Andrea Carignani, Ileana Chinnici, Giuseppe Cutispoto, Paolo Del Santo, Mauro Gargano, Antonella Gasperini, Sabino Maffeo S.J., Agnese Mandrino, Angela Mangano, Giuseppe Massone, Massimo Mazzoni, Gianfranco Occhipinti, Emilia Olostro Cirella, Lucio Primo Pacinelli, Renato Pannunzio, Luisa Pigatto, Donata Randazzo, Oscar Straniero, Giorgio Strano, Valeria Zanini**

CREDITI FOTOGRAFICI
Accademia Galileiana di Padova: Antonello Satta; Archivio di Stato di Firenze; Archivio fotografico della Soprintendenza SPSAE e per il Polo Museale della città di Firenze; Biblioteca Apostolica Vaticana, Città del Vaticano; Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze; INAF-Osservatorio Astronomico di Palermo: Cappellani, Palermo; INAF-Osservatorio Astrofisico di Arcetri: Enrico Brunetti; INAF-Osservatorio Astronomico di Teramo: Lucio Pacinelli; INAF-Osservatorio Astronomico di Padova: Antonello Satta; INAF-Osservatorio Astronomico di Roma: IL COLORE 88b di Mariani Luca, Marinella Calisi; INAF-Osservatorio Astronomico di Capodimonte: IL COLORE 88b di Mariani Luca, Francesco Coseglia; INAF-Osservatorio Astronomico di Torino: Renato Pannunzio; INAF-Osservatorio Astrofisico di Catania: Gianfranco Occhipinti; Istituto e Museo di Storia della Scienza, Firenze; Museo Archeologico Nazionale, Napoli; Museo Luxottica, Agordo: Franco Manfrotto; Musei Vaticani: Alessandro Bracchetti, Luigi Giordano, Piero Zigrossi; Specola Vaticana, Castel Gandolfo: Guy Consolmagno S.J., Richard Boyle S.J., Dave Philip; Università di Bologna, Museo di Fisica; Università di Pavia, Sistema Museale di Ateneo, Museo per la Storia dell'Università; si ringrazia Cristina Bernasconi per la collaborazione alla digitalizzazione delle immagini di INAF-Osservatorio di Brera, Milano

RINGRAZIAMENTI
I Direttori delle Strutture INAF che hanno effettuato i prestiti: **Ester Antonucci, Enrico Cappellaro, Luigi Colangeli, Emanuele Giallongo, Francesco Palla, Giovanni Pareschi, Salvatore Sciortino, Oscar Straniero, Giovanni Strazzulla**.
I Curatori che hanno concesso la disponibilità delle opere dei Musei Vaticani: **Guido Cornini, Arnold Nesselrath, Giandomenico Spinola.**
I referenti del Servizio Musei INAF e del Servizio Biblioteche INAF che hanno curato i prestiti: **Giuseppe Cutispoto, Mauro Gargano, Angela Mangano, Giuseppe Massone, Gianfranco Occhipinti, Emilia Olostro Cirella, Lucio Primo Pacinelli, Renato Pannunzio, Donata Randazzo.**
L'Ufficio Affari Generali, Legali e Contratti di INAF nelle persone di **Alessandro Del Bove Orlandi e Ilaria Di Francesco.**
I prestatori, nelle persone dei responsabili di collezioni pubbliche o private e dei loro collaboratori. In particolare, un sentito ringraziamento è rivolto a: **Marisa Del Vecchio, Carla Garbarino, Franca Mangianti, Carmen Beltrano, Giorgio Dragoni**.
L'Ufficio Giuridico del Governatorato S.C.V. nelle persone di **S.E. Mons. Giorgio Corbellini, Carlo Carrieri** e **Alberto Tricarico**.
La Direzione dei Servizi Tecnici del Governatorato S.C.V. con particolare riferimento a **Giuseppe Facchini** e **Pierpaolo Crocetta**.
Il Corpo di Custodia dei Musei Vaticani.

Si ringrazia altresì **Donata Randazzo**, **David Brown S.J.**, **Vivienne Pearce** per la revisione dei testi tradotti

Si ringraziano inoltre:
Medialario Technologies, Bosisio Parini (Lc)
Tobaldini S.p.A., Padova

Indice

Presentazioni

Cardinale Tarcisio Bertone 9
Cardinale Giovanni Lajolo 11
Mariastella Gelmini 15
Tommaso Maccacaro 19
José G. Funes, S.J. 17
Antonio Paolucci 21

Astrum 2009 22
Ileana Chinnici

Gli strumenti dell'Astronomia prima del Telescopio 26
Giorgio Strano

I telescopi di Galileo 32
Giorgio Strano

L'Ottica italiana nel Seicento: Fontana, Divini, Campani 38
Paolo Del Santo

I primi Osservatori Istituzionali Italiani 46
Valeria Zanini

Astrometria e cartografia celeste 54
Ileana Chinnici

La *Carte du Ciel* e la fondazione della Specola Vaticana 62
Sabino Maffeo S.J.

La nascita dell'Astrofisica 70
Marinella Calisi

Strumenti "da viaggio": i materiali delle spedizioni scientifiche 76
Ileana Chinnici

L'Eclisse totale di Sole del 22 dicembre 1870: la prima spedizione scientifica del nuovo Regno d'Italia 78
Luisa Pigatto

Il passaggio di Venere sul Sole del 1874 82
Valeria Zanini

La spedizione pontificia in Russia per l'eclisse di Sole del 19 agosto 1887 86
Sabino Maffeo S.J.

La spedizione De Filippi in Himalaya e Karakorum del 1913-1914 90
Antonella Gasperini, Massimo Mazzoni

L'Astronomia italiana tra le due Guerre Mondiali 94
Luisa Pigatto

Astronomia e Astrofisica in Italia oggi 100
Oscar Straniero

L'Astronomia vaticana oggi 106
José G. Funes, S.J.

Non solo Astronomia 108
Paolo Brenni

Strumenti di carta: biblioteche e archivi storici degli Osservatori Astronomici Italiani 116
Antonella Gasperini, Agnese Mandrino

Catalogo 120

1. Gli strumenti dell'Astronomia prima del Telescopio 123
a cura di *Giorgio Strano*

1.1. I sistemi del mondo 134
a cura di *Giorgio Strano*

2. I telescopi di Galileo 143
a cura di *Giorgio Strano*

3. L'Ottica italiana nel Seicento: Fontana, Divini, Campani 153
a cura di *Paolo Del Santo*

4. I primi Osservatori Istituzionali Italiani 171
a cura di *Valeria Zanini*

5. Astrometria e cartografia celeste 179
a cura di *Ileana Chinnici*

5.1 La *Carte du Ciel* e la fondazione della Specola Vaticana 192
a cura di *Sabino Maffeo S.J*

6. La nascita dell'Astrofisica 197
a cura di *Marinella Calisi*

6.1.1. L'Eclisse totale di Sole del 22 dicembre 1870: la prima spedizione scientifica del nuovo Regno d'Italia 206
a cura di *Luisa Pigatto*

6.1.2. Il passaggio di Venere sul Sole del 1874 210
a cura di *Valeria Zanini*

6.1.3. La spedizione pontificia in Russia per l'eclisse di Sole del 19 agosto 1887 214
a cura di *Sabino Maffeo S.J.*

6.1.4. La spedizione De Filippi in Himalaya e Karakorum del 1913-1914 216
a cura di *Antonella Gasperini, Massimo Mazzoni*

E. Non solo Astronomia 223
a cura di *Paolo Brenni*

Bibliografia 236

I primi Osservatori Istituzionali Italiani

Valeria Zanini

A livello europeo, il XVII secolo fu caratterizzato dall'affermazione dell'assolutismo del Re Sole in Francia, al quale si ispirò successivamente anche il governo di Carlo II in Inghilterra, e in questo contesto nacquero quelle importanti istituzioni scientifiche tuttora esistenti che sono l'*Académie des Sciences* (1635) e la *Royal Society* (1660), finalizzate allo studio e all'investigazione della natura secondo il moderno metodo di indagine scientifica messo a punto da Galileo e Newton. Il secolo si concluse quindi con la fondazione dei grandi osservatori astronomici di Parigi (1667) e Londra (1675) (fig. 1), voluti dai due potenti monarchi per un duplice scopo: da un lato, supportare l'investigazione del cielo mediante strumenti e tecnologie all'avanguardia; dall'altro, svolgere il più pragmatico progetto di realizzare una esatta mappatura dei territori di quei grandi regni e delle loro colonie, nonché dare risposte risolutive al pressante problema del calcolo della longitudine in mare.

In Italia la situazione si presentava ben diversa. All'alba del XVIII secolo il suolo italiano era ancora diviso e frammentato in numerosi piccoli Stati, in buona misura assoggettati alle grandi potenze straniere: l'Italia nord-occidentale era parte del Regno sabaudo, al quale fu successivamente annessa la Sardegna; il territorio lombardo, facente capo al Ducato di Milano, appena sottrattosi alla dominazione spagnola divenne dominio dell'Impero austriaco; più ad est, la Repubblica di Venezia continuava a mantenere ancora intatta la sua quasi millenaria esistenza, e i suoi possedimenti si estendevano fino alla Dalmazia. L'Italia centrale era caratterizzata dalla presenza dello Stato Pontificio, che si diramava dal Lazio fino ai territori emiliani; il confinante Granducato di Toscana, proprio nella prima metà del secolo, vide salire al suo comando la dinastia dei Lorena, legati alla casa imperiale d'Austria che in tal modo consolidò ulteriormente la sua presenza nella penisola. Nell'Italia meridionale, infine, continuava incontrastato, eccettuata una breve parentesi austriaca, il controllo spagnolo che in questo secolo portò al potere la dinastia borbonica.

In un contesto politico così frammentato, in cui il problema quotidiano più pressante per i governanti di turno era quello di non perdere il potere, era difficile che si spendessero energie e finanze a supporto della ricerca scientifica in generale, e tanto più di quella astronomica, dato che oltretutto ancora forte agli inizi del Settecento era l'eco della condanna di Galileo. Fino al principio del XVIII secolo, perciò, in Italia gli osservatori astronomici si configurarono come strutture esclusivamente private, realizzati a proprie spese dagli studiosi interessati, in casa propria o presso il

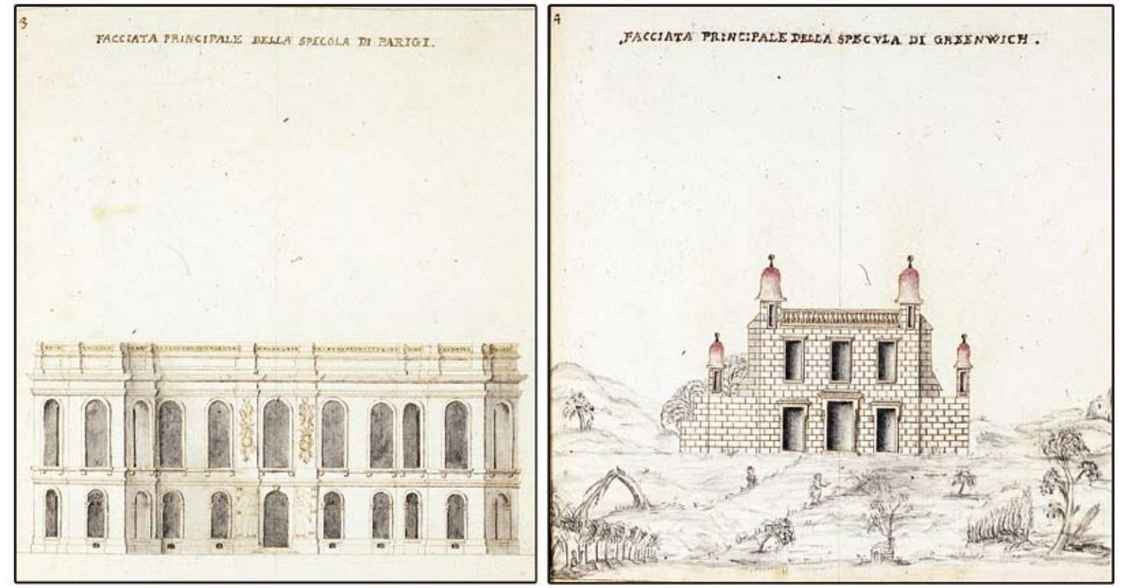


Fig. 1 - Disegni della facciata principale degli Osservatori di Parigi (a sinistra) e di Greenwich (a destra), realizzati da Domenico Cerato nel 1777. INAF-Osservatorio Astronomico di Padova, Archivio Storico

palazzo di qualche nobile mecenate: citiamo, a titolo d'esempio, la specola fondata dal marchese Cornelio Malvasia (1603-1664) a Panzano, nei pressi di Modena, nella quale lavorarono sia il celebre Gian Domenico Cassini (1625-1712), poi chiamato a Parigi da Luigi XIV in qualità di primo direttore del celebre *Observatoire*, che Geminiano Montanari (1633-1687), divenuto poi professore d'Astronomia presso le università di Bologna e Padova.

Gli osservatori istituzionali, sul suolo della penisola italica, nacquero dunque ciascuno all'interno di un diverso assetto politico e solo nel momento in cui in quel contesto si svilupparono le condizioni favorevoli per stimolare l'interesse dei rispettivi governi verso gli studi astronomici.

La nascita della Specola di Bologna

Il primo Osservatorio pubblico nacque a Bologna[1], nello Stato Pontificio, su iniziativa del conte Luigi Ferdinando Marsili (1658-1730), cultore di Astronomia e allievo di Montanari. Agli inizi del XVIII secolo il conte aveva raccolto nel suo palazzo strumenti fisici, astronomici, collezioni naturalistiche e una ricca biblioteca, facendone un centro di riferimento culturale per tutti i giovani studiosi che aspiravano alla rinascita delle scienze sperimentali a Bologna. Nel palazzo Marsili fondò anche una specola privata, la cui direzione fu affidata a Eustachio Manfredi (1674-1739), giovane professore di Astronomia nella locale università. Liti familiari bloccarono sul nascere il progetto del Marsili di donare alla città tutte le sue collezioni scientifiche assieme all'ala del palazzo in cui queste erano raccolte, per dar vita così a una istituzione culturale di tipo pubblico. Il rischio per Bologna di perdere per sempre questo importante patrimonio fu scongiurato grazie all'accordo raggiunto tra Marsili e il Senato bolognese per la creazione di una accademia scientifica, su modello di quelle inglese e francese, che raccogliesse strumenti e studiosi a beneficio della scienza e che fungesse da collegamento tra gli ambienti accademici e quelli tecnico-produttivi della città. L'*Istituto delle Scienze di Bologna* nacque quindi nel 1712, con sede a Palazzo Poggi, e acquisì rapidamente fama europea. Nello stesso periodo si diede l'avvio alla erezione, nello stesso palazzo, della specola astronomica che fu completata, dopo alcune difficoltà di carattere economico, nel 1725 (fig. 2); solo nel 1727, però, vi furono trasferiti e installati i principali strumenti già appartenuti alla specola privata del Marsili e in quella sede utilizzati dal Manfredi, chiamato ora a dirigere il nuovo osservatorio. L'attività della specola bolognese si distinse da subito per l'elevata qualità della produzio-

Fig. 2 - Disegno della facciata principale della Specola di Bologna realizzato da Domenico Cerato nel 1777. INAF-Osservatorio Astronomico di Padova, Archivio Storico

ne scientifica; se anche non fu possibile portare a termine il principale progetto sostenuto dal conte Marsili, cioè il compimento di una nuova e più moderna mappatura del territorio attraverso l'accurata determinazione astronomica delle longitudini geografiche, tuttavia i risultati scientifici di Manfredi furono comunque rilevanti. Uno di questi fu la regolare pubblicazione delle *Ephemerides Bononienses*, che fornivano indicazioni accurate sulla posizione dei pianeti lungo l'eclittica nel corso dell'anno e davano informazioni relative ai vari fenomeni astronomici, con un'esposizione chiara e didattica, fruibile anche da un pubblico di non specialisti. Altrettanto significativi per lo sviluppo della moderna Astronomia furono i contributi forniti da Manfredi nello studio dell'aberrazione stellare;[2] le sue osservazioni, finalizzate alla rivelazione della parallasse stellare, furono condotte in contemporanea a quelle dell'astronomo inglese James Bradley (1693-1762), che per primo identificò l'anomalo movimento ellittico comune a tutte le stelle – dovuto all'effetto combinato della velocità finita della luce con il moto della Terra – noto appunto con il nome di 'aberrazione stellare'. Pur non vantando il primato della scoperta, le osservazioni di Manfredi furono le prime, e per lungo tempo le uniche, a dare evidenza del fenomeno.

La Specola di Pisa

L'impulso per la creazione a Pisa del primo Osservatorio Astronomico del Granducato di Toscana[3] fu dato nel 1729 dal padre camaldolese Guido Grandi (1671-1742), professore di Matematica della locale università e successivamente dal Provveditore agli Studi monsignor Gaspare Cerati (1690-1769), il quale sostenne fortemente presso il Granduca la necessità della nuova specola e ne caldeggiò la realizzazione, insieme all'istituzione di una apposita cattedra di Astronomia da affidarsi a qualche studioso di chiara fama. Anche se l'edificio prescelto per l'erigendo osservatorio (il palazzo che è ora sede della *Domus Galilaeana*) fu acquisito sin dal 1731, i lavori di adattamento ed erezione della torre si rivelarono molto più lunghi e costosi del previsto e lo stabile non divenne operativo se non nel 1746, in condizioni comunque precarie e senza che fosse ancora disponibile la necessaria strumentazione (fig. 3). Inoltre la costruzione manifestò ben presto dei problemi di staticità, a causa di una inadeguata progettazione e di una cattiva valutazione della solidità del terreno, tanto che già nel 1755 la specola era sprofondata di oltre 30 centimetri. Nel 1739 era stata frattanto istituita anche la cattedra di Astronomia, affidata a Tommaso Perelli (1704-1783), allievo del Grandi, il quale tuttavia non si rivelò il capace

e produttivo direttore che la nuova istituzione avrebbe meritato. L'attività scientifica della neonata specola tardò quindi a dare frutti di qualità, fino all'arrivo di Antonio Slop de Cadenberg (1740-1808), nominato aiuto-astronomo nel 1765. Di fatto, il lavoro di ricerca dell'osservatorio pisano – essenzialmente Astronomia di posizione – fu svolto esclusivamente dallo Slop, da assistente e ancor più da direttore, ovvero dal 1775 in poi. La sua produzione scientifica è testimoniata dai sei volumi delle *Observationes siderum habitae Pisis in Specula Academica*, pubblicati dal 1769 al 1795 e da lui curati. A causa dei problemi di stabilità dell'edificio e della scarsa strumentazione a disposizione, comunque, gli astronomi operanti a Pisa non poterono mai raggiungere risultati di rilievo ed essere competitivi con la ricerca nazionale e internazionale. Né la nomina del valido Giuseppe Piazzini (1779-1833), dapprima aiuto-astronomo e successivamente direttore, né il vano tentativo, nel 1829, di migliorare la staticità dell'osservatorio ribassando la torre, poterono risollevare le sorti di questa specola che fu definitivamente dismessa nel 1833, alla morte del Piazzini, ma la cui attività scientifica era di fatto già terminata nel 1808, con la scomparsa dello Slop.

I primordi della Specola di Milano

Nella seconda metà del Settecento, grazie anche alle illuminate riforme scolastiche e sociali del governo austriaco, Milano acquisì fama di centro culturale, nel quale un ruolo non secondario giocava il collegio dei Gesuiti, avente sede a Palazzo Brera[4]. I collegi dei Gesuiti nel XVIII secolo erano ampiamente diffusi in tutto il mondo ed erano oltremodo apprezzati per le loro offerte educative e culturali; molti di questi, soprattutto nei territori asburgici, erano finanziati dallo Stato al pari delle università. Le autorità dell'Ordine incoraggiavano presso le loro scuole anche gli studi astronomici, riconoscendone gli sviluppi e i progressi compiuti dai tempi dell'invenzione del cannocchiale e faceva quindi parte dell'usuale corso di studi anche l'insegnamento e la pratica dell'Astronomia.

Nel febbraio del 1760 la scoperta e le successive osservazioni di una cometa diedero ai padri Giuseppe Bovio (1738-?) e Domenico Gerra (1728-?) la spinta iniziale per allestire all'interno di Palazzo Brera alcune stanze da dedicare alle osservazioni astronomiche. I due gesuiti ottennero poi dal proprio superiore, padre Federico Pallavicini (1728-?), i finanziamenti necessari per attrezzarsi di strumenti astronomici più efficienti. Fu solo però con l'arrivo del padre Luigi La Grange (1711-1783), già astronomo presso l'osservatorio del collegio gesuitico di Marsiglia, che si compì il passo necessario per avvia-

Fig. 3 - Disegno della facciata principale della Specola di Pisa realizzato da Domenico Cerato nel 1777. INAF-Osservatorio Astronomico di Padova, Archivio Storico

Fig. 4 - Disegno della facciata principale della Specola di Brera realizzato da Domenico Cerato nel 1777. INAF-Osservatorio Astronomico di Padova, Archivio Storico

Fig. 5 - Disegno della facciata principale della Specola di Padova, con la pianta del piano terra, realizzato dall'architetto Domenico Cerato. INAF-Osservatorio Astronomico di Padova, Archivio Storico

re un progetto più articolato, finalizzato alla costruzione di una vera specola astronomica. Sin da subito La Grange, coadiuvato dall'aiuto-astronomo Francesco Reggio (1743-1804), intraprese gli studi volti a determinare la corretta posizione geografica di Palazzo Brera e avviò regolari osservazioni meteorologiche, compito che da sempre era svolto dagli astonomi. Nel 1764 la fortunata coincidenza di un soggiorno estivo del padre Ruggero Giuseppe Boscovich (1711-1787)[5] presso il collegio milanese fornì infine 'l'uomo giusto al momento giusto': il Boscovich fu convinto dal rettore Pallavicini a progettare e dirigere i lavori per l'erezione della specola; lo scienziato raguseo accettò con entusiasmo e nel breve volgere di un anno la costruzione dell'osservatorio era conclusa (fig. 4). Boscovich restò quindi a Milano e si gettò a capofitto nell'attività di ricerca, affiancando La Grange e, di fatto se non di diritto, assumendo la dirigenza della nuova specola. La collaborazione tra il Boscovich e l'osservatorio milanese si interruppe bruscamente nel 1772, a causa di discordie personali e scientifiche tra l'eclettico scienziato e i colleghi; inoltre l'anno successivo, in seguito alla soppressione dell'Ordine dei Gesuiti decretata da papa Clemente XIV, il collegio di Brera divenne proprietà statale e i padri che vi insegnavano furono annoverati tra i pubblici professori, stipendiati dallo Stato. La direzione della specola passò quindi nelle mani dei più stretti collaboratori del Boscovich, i padri Reggio, già ricordato, e Angelo De Cesaris (1749-1832). Grazie ai finanziamenti del governo viennese, la specola acquisì rapidamente fama europea e avviò la pubblicazione delle *Effemeridi di Milano* nelle quali, oltre ai dati relativi a Sole, Luna e pianeti, trovavano spazio anche articoli e saggi di carattere astronomico. Con l'arrivo di Barnaba Oriani (1752-1832), celebre per i suoi studi di Meccanica celeste, in particolare sul pianeta Urano, scoperto da William Herschel nel 1781, l'osservatorio accrebbe ulteriormente la sua fama a livello internazionale. I finanziamenti erogati dal governo centrale erano comunque finalizzati a ottenere un ritorno di utilità pratica ed è per questo motivo che dagli anni ottanta del Settecento gli astronomi milanesi furono coinvolti nel grande progetto per la realizzazione della carta topografica della Lombardia, che costituì in quel periodo il loro principale impegno scientifico.

Nel 1797 la specola milanese si arricchì della presenza di Antonio Cagnoli (1743-1816), allora presidente della Società Italiana delle Scienze[6]. Cagnoli, appassionatosi all'Astronomia a Parigi mentre vi risiedeva in qualità di diplomatico, divenne in breve un valente astronomo e allestì in casa propria, prima a Parigi e poi a Verona, una completa ed estremamente funzionale specola pri-

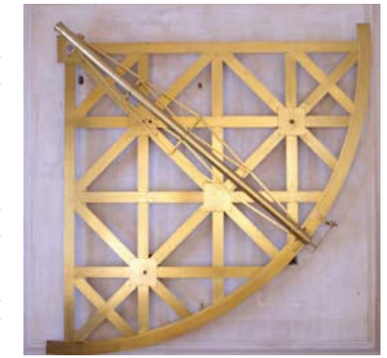
vata. Durante i bombardamenti operati dai francesi su Verona nel corso della Campagna d'Italia, una bomba aveva colpito proprio il suo osservatorio danneggiando anche gli strumenti. Ripagatolo abbondantemente per i danni subiti, Napoleone pretese però che si trasferisse a Milano, capitale del nuovo stato d'Italia, e che con lui fosse trasferita la sede della Società Italiana, nata e cresciuta a Verona. Il Cagnoli si recò così nella città sforzesca ove rimase fino a quando non accettò la cattedra di Matematica sublime nella nuova Scuola militare di Modena.

La fondazione della Specola di Padova

L'anno di istituzione dell'Osservatorio Astronomico di Padova[7] può essere fissato al 1761, perché a quell'anno risale il decreto dei Riformatori allo Studio che approvava l'assegnazione dei fondi necessari all'edificazione di una specola per le osservazioni astronomiche. Tale realizzazione era stata a lungo auspicata da Gian Alberto Colombo (1708-1777), professore di Astronomia e Meteore, il quale lamentava la mancanza presso la prestigiosa università patavina di un luogo che fosse, al contempo, gabinetto di studio per il professore incaricato e centro d'istruzione per gli studenti. Trasferito il Colombo ad altra cattedra, fu l'abate Giuseppe Toaldo (1719-1797), suo successore e primo direttore della specola, ad assumere l'incarico di eseguire tutte le valutazioni necessarie per dar corso al progetto. Toaldo seguì passo passo tutte le fasi della trasformazione in osservatorio della torre maggiore del Castelvecchio di Padova – luogo prescelto per l'erigenda specola – e affiancò nei lavori l'architetto Domenico Cerato (1715-1792) chiamato per la progettazione e l'esecuzione della fabbrica. Le opere di costruzione durarono 10 anni, dal 1767 al 1777, ma portarono alla realizzazione di "uno dei più magnifici [osservatori] d'Europa, e senza esitanza il più cospicuo d'Italia, per la grandezza della sua fabbrica, per l'orizzonte, per i comodi ad ogni specie di osservazioni […]"[8] (fig. 5). Fin dall'inizio della sua attività alla specola, cominciata alcuni anni prima che l'osservatorio divenisse pienamente funzionante, Toaldo fu affiancato dal nipote Vincenzo Chiminello (1742-1815), impiegato dapprima in qualità di aiutante volontario e dal 1779 assunto come assistente. La ricerca dei due astronomi padovani fu fin da subito incentrata nel campo meteorologico, sia per la naturale inclinazione del Toaldo, propenso a far un uso 'sociale' dell'Astronomia, soprattutto in considerazione delle sue ricadute pratiche nella società e in particolare nel mondo agricolo – ricordiamo che Toaldo è considerato il padre della moderna Meteorologia scientifica[9] – sia per la mancanza di strumentazione astronomica adeguata per portar avanti ricerca astronomica di punta. Terminata in modo eccellente la specola, infatti, tardarono però a essere acquistati strumenti di qualità, se si eccettua il magnifico quadrante murale di fattura inglese (fig. 6); in effetti, i problemi di supporto finanziario per l'acquisto di strumentazione d'avanguardia penalizzarono periodicamente l'attività scientifica dell'osservatorio padovano. Il periodo più critico si ebbe al momento della caduta della Repubblica di Venezia e nel successivo avvicendamento tra dominazione francese e austriaca, periodo durante il quale la specola patavina riuscì a sopravvivere solo grazie all'abile direzione del Chiminello, succeduto allo zio, e ai grandi sacrifici da lui affrontati per la salvaguardia dell'osservatorio[10]. Dopo lo stabile insediamento del governo viennese, l'osservatorio padovano riconquistò adeguata importanza e capacità scientifica, in virtù anche della nomina a direttore del giovane e intraprendente astronomo Giovanni Santini (1787-1877), proveniente dalla scuola milanese, il quale acquisì in breve tempo fama internazionale grazie ai suoi studi di Astronomia di posizione e di Meccanica celeste. La sua figura scientifica predominò in campo astronomico su gran parte del XIX secolo, e non solo a Padova: egli mantenne infatti la direzione della specola patavina per ben 60 anni e in questo lungo periodo fu anche un ottimo maestro per le generazioni successive di astronomi che lavorarono poi con profitto in tutta Italia.

Gli osservatori del Regno delle Due Sicilie

Al capo opposto dell'Italia, nel 1790 vide la nascita anche l'ultimo osservatorio astronomico pubblico sorto nel Settecento, quello di Palermo[11]. Questa specola, la cui erezione fu fortemente voluta da Francesco D'Aquino (1718-1795) Principe di Caramanico, viceré di Sicilia, fu affidata a Giuseppe Piazzi (1746-1826), titolare della cattedra di Astronomia istituita qualche anno prima presso l'Accademia dei Regi Studi. Il Piazzi sovrintese a tutti i lavori eseguiti alla torre di Santa Ninfa del Palazzo Reale, il luogo da lui prescelto come più idoneo per l'edificazione dell'osservatorio, e l'edificio riuscì essenziale ma estremamente funzionale. Qui Piazzi installò gli eccellenti strumenti di fabbricazione inglese che resero la Specola di Palermo una delle migliori dell'epoca per qualità della dotazione strumentale e qui intraprese il suo moderno programma di ricerche astrometriche finalizzato alla redazione del suo celebre catalogo stellare (vedi p. 55 in catalogo) che lo porterà nel 1801 alla scoperta del primo asteroide, Cerere Ferdinandea. A Palermo Piazzi si occupò anche della



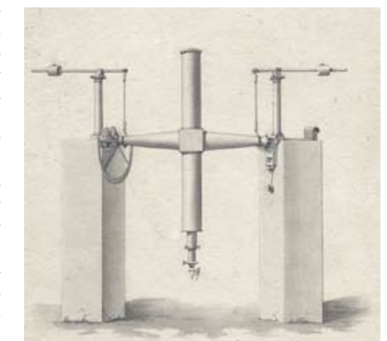


Fig. 6 - Il grande quadrante murale di cm 244 di raggio dell'Osservatorio Astronomico di Padova. INAF-Osservatorio Astronomico di Padova, Museo La Specola

Fig. 7 - Disegno di uno strumento dei passaggi realizzato da Reichenbach e Utzschneider nei primi anni del XIX secolo. INAF-Osservatorio Astronomico di Padova, Archivio Storico

Fig. 8 - Riproduzione del grande affresco conservato nella 'Sala meridiana' dell'Osservatorio Astronomico di Padova, rappresentante il sistema solare e i suoi pianeti così come erano osservati con gli strumenti di fine Settecento. Il dipinto è databile tra il 1767, inizio dei lavori per la costruzione della specola padovana, e il 1781, anno della scoperta di Urano, assente nel dipinto. Si notino: in alto a sinistra, la rappresentazione del sistema di Saturno con i cinque satelliti allora conosciuti; in alto a destra il sistema di Giove con i quattro satelliti medicei; in basso a sinistra, la rappresentazione del fenomeno delle eclissi di Sole e di Luna; in basso a destra, oltre ai pianeti, la raffigurazione dell'orbita della cometa di Halley. INAF-Osservatorio Astronomico di Padova, Museo La Specola

riforma della misura del tempo e di quella del sistema metrico, nel tentativo di introdurre in Sicilia i sistemi in uso nel resto d'Europa. Tra i progetti di Piazzi vi era anche la realizzazione di una moderna carta della Sicilia, che tuttavia non riuscì a portare a termine, e di cui rimane testimonianza nella pregevole collezione di strumenti topografici tuttora conservati al Museo della Specola di Palermo. Divenuto celebre per i suoi meriti scientifici, Piazzi fu chiamato a Napoli a completare i lavori di costruzione dell'Osservatorio di Capodimonte[12], che fu ultimato nel 1819. Dotato di egregia strumentazione, come si addiceva al sontuoso osservatorio borbonico che si voleva realizzare, esso costituisce il primo osservatorio in Italia progettato, per pianta ed ubicazione, secondo criteri d'avanguardia e costruito *ex-novo* espressamente per la ricerca astronomica. In questo esso precede di oltre vent'anni l'Osservatorio di Pulkova, fondato nel 1839 nei pressi di San Pietroburgo, che successivamente diverrà il modello di riferimento nella costruzione dei moderni osservatori europei. Con la fondazione dell'Osservatorio di Capodimonte si chiude la fase principale dell'istituzione degli osservatori astronomici italiani. Il XIX secolo vedrà ancora la nascita o il potenziamento di altri osservatori, quali quelli di Torino, di Trieste, di Firenze, del Collegio Romano e del Campidoglio, come pure la scomparsa di osservatori minori, come quello di Parma e di Modena o, in chiusura del secolo, l'istituzione degli osservatori di Catania e Carloforte impegnati nella partecipazione ai grandi progetti internazionali, e la rifondazione della Specola Vaticana. Per tutto l'Ottocento la storia degli osservatori italiani sarà quindi fortemente segnata dagli eventi risorgimentali e dalla politica della scienza post-unitaria, che ne determineranno i destini scientifici.

La dotazione strumentale

Al momento della loro progettazione tutte le specole dovevano prevedere almeno due locali fondamentali per le indagini astronomiche: la stanza per le osservazioni meridiane e quella per le osservazioni in qualunque direzione del cielo. Nella cosiddetta 'sala meridiana' il primo 'strumento' di cui gli astronomi si dovevano dotare era la linea meridiana, che veniva tracciata con la massima cura sul pavimento dopo diversi mesi di osservazioni relative all'altezza del Sole. La linea meridiana permetteva agli astronomi di regolare gli orologi a pendolo e di svolgere così il fondamentale compito della misura del tempo, indispensabile per conoscere con esattezza, ad ogni istante delle loro osservazioni, sia il *tempo medio*, cioè il tempo computato sulla suddivisione del giorno in 24 ore di durata costante per tutto l'anno, sia il *tempo siderale*, ovvero il tempo determinato dalla suddivi-

sione in 24 ore dell'intervallo tra due passaggi successivi al meridiano celeste di una stessa stella. Identificando con precisione l'istante di tempo medio in cui si verifica un fenomeno astronomico, ogni dato osservativo locale è infatti confrontabile con quelli rilevati da altre postazioni. Inoltre, il tempo siderale del passaggio di un astro al meridiano costituisce una delle due coordinate equatoriali celesti che localizzano la posizione della stella (*ascensione retta*), mentre la prima è data dalla distanza dell'astro dal polo celeste (*declinazione*). Per questo motivo ogni stanza destinata alle osservazioni astronomiche era necessariamente dotata di due orologi regolati rispettivamente a tempo medio e a tempo siderale.

Nella sala meridiana dovevano poi essere sistemati gli strumenti per l'osservazione delle stelle. In corrispondenza di una apertura del soffitto esattamente parallela alla linea meridiana veniva quindi solitamente collocato un quadrante o un semicircolo murale, destinato a misurare l'altezza di un astro sopra l'orizzonte al momento del suo passaggio al meridiano: in tal modo si computava la declinazione. A causa delle deformazioni dovute al suo enorme peso, il lembo graduato del quadrante non giaceva tutto nel piano meridiano, discostandosi in qualche punto, per cui vi era una certa indeterminazione nell'identificazione dell'istante esatto del transito, e quindi dell'ascensione retta; per questo motivo si usava lo strumento dei passaggi (fig. 7). Questo strumento garantiva infatti la rotazione del cannocchiale nel piano meridiano senza alcuna deviazione forzata, eliminando così le sopracitate incertezze; all'istante del passaggio, osservato mediante questo strumento, l'astronomo addetto segnalava ai colleghi di leggere l'altezza della stella al quadrante murale e di registrare il tempo siderale segnato dall'apposito pendolo.

La seconda sala, destinata alle osservazioni verso qualsiasi angolo di cielo e per questo normalmente dotata di ampi finestroni su ogni parete, ospitava i quadranti mobili e le 'macchine parallattiche', cioè i cannocchiali in montatura equatoriale destinati all'osservazione degli astri al di fuori del meridiano, nel corso del loro moto da oriente a occidente lungo un parallelo celeste.

Le attrezzature astronomiche di cui si servirono gli astronomi italiani per allestire le proprie specole avevano una provenienza variegata: mentre gli strumenti bolognesi della specola marsiliana erano stati realizzati in prevalenza dalla famiglia artigiana Lusverg operante a Roma, Eustachio Manfredi decise di rinnovare la strumentazione del nuovo osservatorio allestito a Palazzo Poggi rivolgendosi ai costruttori inglesi della famiglia Sisson, gli stessi ai quali furono commissionati gli strumenti principali della specola pisana. I padri gesuiti della specola milanese si erano invece inizialmente dotati di strumenti dell'artefice francese Jacques Canivet (?-1774), mentre nei primi anni del suo operato Giuseppe Toaldo a Padova non riuscì a ottenere che strumentazione minore realizzata da artigiani locali, oltre a qualche pezzo ormai già obsoleto dismesso dal soppresso Collegio dei Gesuiti di Venezia. Sin dagli anni sessanta del Settecento, però, venne consolidandosi la qualità degli strumenti ottici di fabbricazione inglese; grazie infatti all'invenzione dell'obiettivo in grado di correggere l'aberrazione cromatica (noto come *doppietto acromatico*), brevettato da John Dollond (1706-1761) nel 1758, gli artefici inglesi si specializzarono nella costruzione di strumenti astronomici, perfezionandone sia le ottiche che gli apparati di misura. Il principale costruttore di fama internazionale in questo campo fu Jesse Ramsden (1735-1800)[13]. A lui si rivolse Toaldo per acquistare il celebre quadrante murale di otto piedi di raggio, che giunse a Padova nel 1779; di Ramsden è anche il quadrante delle stesse dimensioni acquistato dagli astronomi di Brera nel 1791 e sempre di Ramsden è il celeberrimo cerchio altazimutale di Piazzi a Palermo.

Agli inizi del XIX secolo la produzione di alta qualità degli strumenti astronomici divenne appannaggio della scuola tedesca, la cui firma più prestigiosa fu quella di *Reichenbach, Utzschneidere & Fraunhofer*. Nel 1804 l'artefice tedesco Georg Friedrich von Reichenbach (1772-1826) e l'uomo d'affari Joseph von Utzschneider (1763-1840) avevano infatti fondato assieme al meccanico Joseph Liebherr (1767-1840), l'*Istituto meccanico-matematico Reichenbach, Utzschneidere & Liebherr*, con sede a Monaco di Baviera; per migliorare la qualità delle ottiche utilizzate nella realizzazione degli strumenti astronomici e geodetici dell'Istituto, Utzschneider contattò lo svizzero Pierre-Louis Guinand (1748-1824), che aveva messo a punto un tecnica per produrre ottiche di buona fattura e di grandi dimensioni. Trasferitosi a Benediktbeuern nei pressi di Monaco, località che Utzschneider aveva scelto per collocarvi la fabbrica di Ottica, Guinand istruì nell'arte della lavorazione del vetro il giovane Joseph Fraunhofer (1787-1826), il quale ben presto prese il posto del maestro. Nel 1809 Fraunhofer divenne socio di Utzschneider e Reichenbach e direttore dell'officina ottica di Benediktbeuern, mentre l'officina meccanica rimase a Monaco, sotto la direzione di Reichenbach. Gli strumenti di Reichenbach e Fraunhofer si diffusero rapidamente negli osservatori di tutto il mondo, e anche le nostre specole italiane conservano ancora gelosamente tra il loro patrimonio storico almeno uno strumento recante questa firma.

[1] Sulla Specola di Bologna vedi Baiada, Bònoli, Braccesi 1995.

[2] Sul contributo fornito da Manfredi allo studi di questo particolare fenomeno astronomico vedi Gualandi, Bònoli 2009.

[3] Sulla Specola di Pisa vedi Di Bono 1990. Si evidenzia in questa sede che nel Granducato di Toscana intorno al 1750 sorse anche, presso il Collegio dei Gesuiti di San Giovanni Evangelista a Firenze, l'osservatorio 'privato' del padre Leonardo Ximenes (1716-1786); vedi Triarico 2000. Il tentativo di rendere operante a Firenze un Osservatorio anche presso l'Imperiale e Regio Museo di Fisica e Scienze Naturali, inaugurato nel 1775, si rivelò invece infruttuoso, almeno fino a Ottocento inoltrato; vedi Righini 1991.

[4] Su Palazzo Brera e la nascita dell'Osservatorio braidense vedi Zagar 1963; aa.vv. 1983; Miotto, Tagliaferri, Tucci 1989.

[5] Boscovich nacque nella Repubblica Marinara di Ragusa, in Dalmazia. All'età di 14 anni si trasferì a Roma, dove compì i suoi studi entrando nell'Ordine dei Gesuiti. Divenuto professore di matematica al Collegio Romano, si dedicò a ricerche scientifiche in campo geodetico, idrologico, ottico e astronomico viaggiando in tutta Europa. Nell'estate del 1764, quando si trovava a Milano, aveva appena ricevuto la nomina a professore di Matematica presso l'università di Pisa. Per approfondimenti sulla personalità scientifica del Boscovich vedi Istituto Italiano per la Storia della Tecnica 1963.

[6] Per una biografia di Antonio Cagnoli vedi Zanini 2002.

[7] Per una precisa ricostruzione della storia dell'Osservatorio Astronomico di Padova si rimanda a Lorenzoni 1921 e Pigatto 2007.

[8] Relazione di B. Rossi, *Stato dello Studio di Padova descritto in via di lettera sopra esami fatti dagli Ecc.mi Riformatori*, Venezia 18 giugno 1771, citata in Lorenzoni 1921, p. 25.

[9] Sulla figura scientifica di Giuseppe Toaldo vedi Pigatto 2000.

[10] Per approfondimenti su questo travagliato periodo della Specola patavina vedi Pigatto 2006.

[11] Sulla storia dell'Osservatorio Astronomico di Palermo vedi Foderà Serio, Chinnici 1997.

[12] Sull'Osservatorio Astronomico di Capodimonte si veda Rigutti 1992.

[13] Per una accurata biografia scientifica di Jesse Ramsden vedi McConnell 2007.