

Società Italiana di Archeoastronomia

Atti del
VI Congresso di Archeoastronomia, Storia dell'Astronomia Antica,
Astronomia culturale e Astronomia Storica

Università degli Studi del Molise
Dipartimento di Scienze Economiche, Gestionali e Sociali
Campobasso, 22 - 23 settembre 2006

A cura di
Elio Antonello

INDICE

Presentazione	pag. 1
<i>Elio Antonello</i>	
Prefazione. Ricordo di Alberto Masani e Vittorio Castellani	pag. 3
<i>Elio Antonello</i>	
Rallentamento secolare della Terra. Raccordo tra diversi metodi per la stima del suo valore	pag. 5
<i>Sigfrido Leschiutta e Patrizia Tavella</i>	
La scienza astronomica in E.A. Poe	pag. 23
<i>Ennio Badolati</i>	
Il “caso” della nebulosa di Andromeda	pag. 29
<i>Francesco Castaldi</i>	
Regiomontano e dal Pozzo Toscanelli, artefici della rinascita dell’astronomia nel mondo occidentale	pag. 43
<i>Franca De Angelis Mangianti, Cesare Mangianti e Letizia Buffoni</i>	
La cosmologia settecentesca e gli interessi astronomici di Gregorio Piccoli del Faggiol	pag. 53
<i>Massimo Tinazzi</i>	
L’equazione di Hill nella teoria del moto lunare	pag. 67
<i>Ennio Badolati e Teresa Boccia</i>	
Sulla convergenza del determinante di Hill	pag. 79
<i>Sandra Ciccone</i>	
Sulla posizione nel moto iperbolico	pag. 91
<i>Marina Morici</i>	
La serie di Kapteyn in meccanica celeste	pag. 99
<i>Donato Di Iorio</i>	
Sull’insieme di convergenza della serie di Lagrange nella Meccanica Celeste	pag. 107
<i>Pasquale Lavorgna</i>	
La fenice svelata: nuova interpretazione astronomica di un mito millenario	pag. 113
<i>Giuseppe De Cesaris</i>	
Le meridiane di Larinum antiche e moderne.....	pag. 123
<i>Napoleone Stelluti</i>	

LA COSMOLOGIA SETTECENTESCA E GLI INTERESSI ASTRONOMICI DI GREGORIO PICCOLI DEL FAGGIOL (1680-1755)

Massimo Tinazzi

Liceo Scientifico Statale "G. Fracastoro", via Moschini 11, 37128 Verona

e-mail: mastino55@libero.it

Abstract

Lo studio dei contributi scientifici dei personaggi "minori" nell'ambito della storia dell'astronomia ha portato alla riscoperta e rivalutazione della poliedrica figura di Gregorio Piccoli del Faggiol che fu sicuramente oscurato dalla personalità di un suo concittadino, mons. Francesco Bianchini (Verona 1662 - Roma 1729), un geniale studioso e astronomo veronese autore del progetto della meridiana di Santa Maria degli Angeli a Roma.

Nelle due pubblicazioni su temi astronomici di Piccoli si possono avere indizi sulla struttura del metodo e sulla impostazione degli argomenti presentati, inoltre ci forniscono il quadro delle conoscenze che erano disponibili e diffuse presso la classe più colta sulla comprensione dell'universo conosciuto e quindi dei principali modelli che erano stati elaborati fino a quel momento.

Gregorio Piccoli del Faggiol e l'astronomia

Gregorio Piccoli ebbe una storia personale alquanto articolata che presenta elementi di interesse non comuni per le vicende che caratterizzarono la sua vita. Nacque nel 1680 ad Erbezzo, un piccolo paese a circa 1.100 m di quota sulle montagne veronesi, i Lessini, dove morì nel 1755, ma ben poco altro si sa sul periodo degli studi e della gioventù. Sappiamo che divenne un piccolo proprietario che oggi potremmo definire benestante, avendo dei pascoli e una malga sulla montagna veronese, nel territorio del paese natale. Era inoltre dedito al commercio, che gli aveva permesso di accumulare un certo patrimonio. Si era sposato ed aveva avuto dei figli, quindi la prima parte della sua vita si era svolta in maniera alquanto tradizionale. Quando la moglie morì aveva solo 33 anni, ma decise di lasciare la gestione degli immobili ai figli e prese gli ordini religiosi, anche se non è del tutto chiaro il percorso degli studi teologici. Comunque nel 1716 fu ordinato sacerdote, e probabilmente questo progetto non era solamente finalizzato all'assistenza delle anime, ma forse anche per avere la possibilità di accedere alle biblioteche, come quella del Seminario di Verona, che gli interessavano per sviluppare i suoi studi. Infatti in tale periodo studiò teologia, filosofia, matematica, geometria, astronomia e fisica sotto la guida dell'architetto francescano veronese Carlo Lodoli (1690-1761). Successivamente nel 1720, grazie alle competenze acquisite in matematica e geometria, divenne perito estimatore e cartografo, producendo alcune mappe nell'ambito della Lessinia ed almeno una del territorio veronese tra i confini con Mantova ed il Trentino. L'occasione di osservare e analizzare il territorio con occhio attento lo portò a fare attenzione anche agli

aspetti economici locali, tra cui spiccavano le cave di lastre di pietra calcarea, nelle quali aveva iniziato a considerare la struttura geologica del sottosuolo.

Contemporaneamente al lavoro ed alle ricerche di geologia e paleontologia portava avanti i suoi studi di astronomia, stimolato anche dal fatto che il '700 era un secolo di forte evoluzione e di continue revisioni dei modelli descrittivi del cosmo. Si stava compiendo il percorso della rivoluzione copernicana con la perdita di centralità dell'uomo nella scienza dei cieli, e questa poteva essere una ulteriore molla di conoscenza per un uomo di intendimenti religiosi. Come conseguenza dei vasti studi di ambito scientifico che aveva accumulato negli anni ed alle ricerche sul territorio pubblicò due lavori di carattere scientifico. Il primo è intitolato *Ragguaglio di una grotta, ove sono molte ossa di Belve diluviane nei Monti Veronesi, e dei Luoghi in quei contorni; e Strati di Pietra, tra i quali stanno i Corni Ammoni; e ove si ritrovano altre Produzioni marittime impietrite, e come Dissegno si dimostra. Con riflessioni sopra queste materie, di Gregorio Piccoli del Faggiol sacerdote veronese. Aggiuntevi utili, e verosimili Cosmoterree, ed Astronomiche Descrizioni dei Sistemi del Mondo, ben degne di sapersi; e dicevoli cagioni delle Aurore Settentrionali, e di qualche altro raro Fenomeno*, edito nel 1739 nella stamperia dei fratelli Merlo in Verona.

LA SCIENZA DEI CIELI

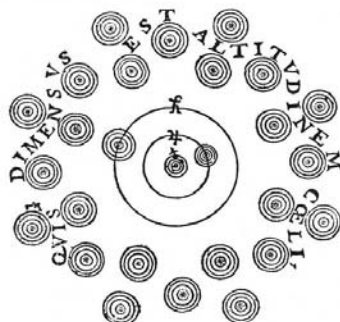
DEI CORPI CELESTI

E loro meravigliosa Posizione, Moto, e Grandezza:
Epilogata colle sue Figure nei quattro più famosi Sistemi
dell'Univerfo TOLEMAICO, COPERNICANO, TICONICO,
e NOVISSIMO.

Colla parente Dimostrazione della quiete di nostra Terra, e che poco più, o meno ci apparisce ella oggidì nella sua superficie tal quale era avanti l'Universal Diluvio. Nel di cui tempo, e non mai prima vi rimase, e allora impiettrirono, i Nicchi marini, e tutte le altre simili Produzioni.

Cib' ch'ezianio può servire di Preambolo d'altra seguente Operetta data in luce nel MDCCXXXIX.

DA D. GREGORIO PICCOLI
SACERDOTE DELLA PARROCCHIA DI ERBEZZO VERONESE.



IN VERONA. MDCCXLI.

Dalla Stamperia di JACOPO VALLARSI;
CON LICENZA DE SUPERIORI.

Fig. 1. Frontespizio del volume *La scienza dei cieli e dei corpi celesti e loro meravigliosa Posizione, Moto e Grandezza: Epilogata colle sue figure nei quattro più famosi sistemi dell'Universo Tolemaico, Copernicano, Ticonico e Novissimo*.

Il volumetto, di 44 pagine, è diviso essenzialmente in sei capitoli e 16 paragrafi, ma possiamo essenzialmente considerare che è strutturato per affrontare quattro tematiche fondamentali. La prima parte descrive la grotta trovata nelle vicinanze del paese di Cerè, oggi Ceredo, dei materiali lapidei e dei resti fossili animali che aveva raccolto. La seconda parte sviluppa alcune considerazioni sulla formazione delle montagne veronesi in base alle osservazioni degli elementi emersi, soprattutto fossili. La terza parte è dedicata all'astronomia puntando alla rappresentazione degli oggetti celesti e dei moti che essi descrivono. Infine vi è una parte conclusiva in cui sono formulate delle ipotesi sul fenomeno delle aurore boreali, sull'arcobaleno e sulle apparizioni delle comete.

La seconda opera è invece dedicata solo all'astronomia, come si evince dal titolo: *La scienza dei cieli e dei corpi celesti e loro meravigliosa Posizione, Moto e Grandezza: Epilogata colle sue figure nei quattro più famosi sistemi dell'Universo Tolemaico, Copernicano, Ticonico e Novissimo*, pubblicata nel 1741 dalla stamperia Jacopo Vallarsi in Verona (Fig. 1).

Come si vede dai corposi titoli si trattava di saggi di un certo impegno soprattutto per le competenze che essi avevano richiesto. In questo contesto l'elemento che può apparire più sorprendente è proprio la collocazione geografica

di questo personaggio non comune, ovvero che un sacerdote abitante in un piccolo paese tra i monti veronesi, vissuto tra il 1600 e il 1700, si occupasse dei massimi sistemi del mondo e che si dedicasse a ricerche scientifiche in ambiti diversi, ancorché uniti da sottili legami nella genesi.

L'eclittismo di Piccoli, geologo, paleontologo, cartografo, astronomo

Sicuramente si trattava di un accurato osservatore del territorio, nel quale andava facendo rilevamenti e ricerche, e un frutto di tali precise misurazioni e annotazioni fu la stampa della *Carta del corso dell'Adige del Tirolo del Trentino del Veronese, de Mantovani, del Vicentino del territorio confinante*, allegata a posteriori in fondo al primo volume, nel 1746, con l'accuratissima topografia del territorio lessinico dei comuni di Cona, S. Anna d'Alfaedo e Ceredo, e "l'esatto suo circondario giusto a suoi veri confini d'ogni intorno odierni ed antichi da me D. Gregorio Piccoli perito geometrico delineati" (Fig. 2). Si tratta di una delle mappe più significative di tali montagne per la minuziosità del rilevamento delle contrade e di alcune emergenze antropiche. Essa è conservata presso l'Archivio di Stato di Verona, e la sua scala è rappresentata con un segmento di 21 cm pari ad una lunghezza di 1000 pertiche veronesi, che corrisponde ad una scala attuale di 1:8865.

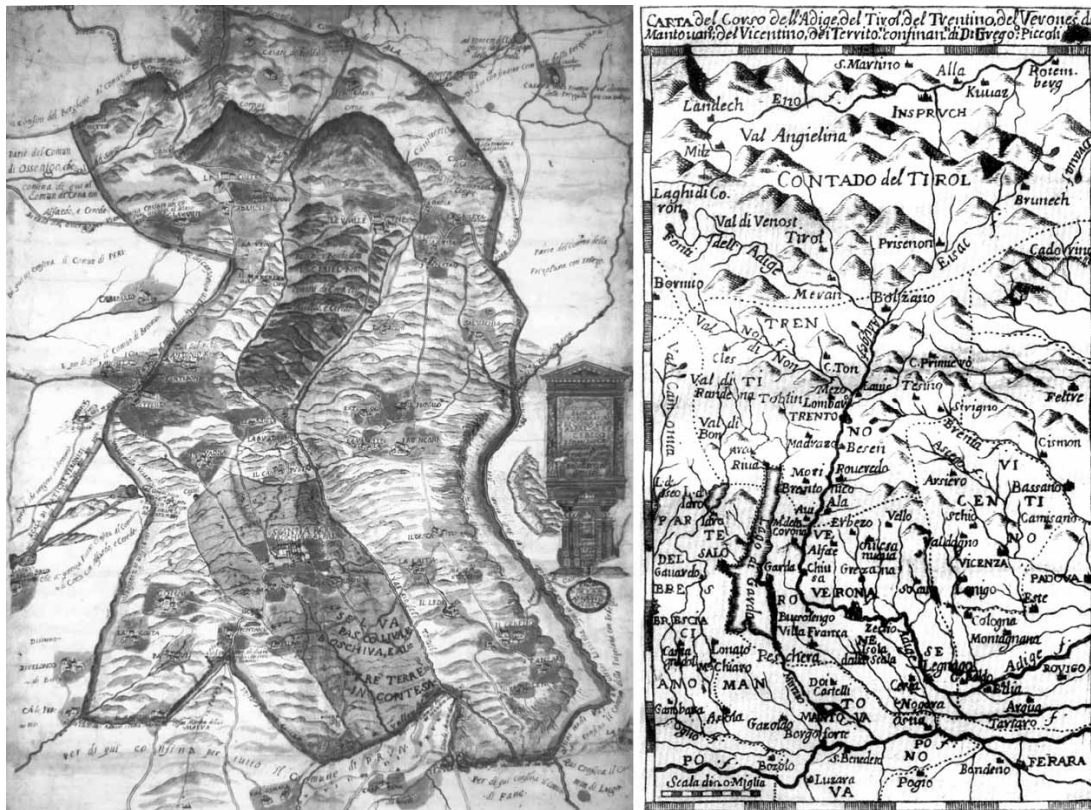


Fig. 2. Due esempi del lavoro di perito cartografo di Gregorio Piccoli: una mappa del territorio dei Lessini attorno ad Erbezzo e Ceredo del 1746 (a sinistra), e la "Carta del corso dell'Adige del Tirolo del Trentino del Veronese, de Mantovani, del Vicentino del territorio confinante", pubblicata nel volume del 1739 (a destra).

Tornando al primo lavoro pubblicato, esso contiene poi una vera anteprima in tema di geologia, poiché uno dei disegni che completano il libro è una colonna stratigrafica che rappresenta per la prima volta una nuova modalità descrittiva, con una serie cronologica di strati orizzontali regolari di diverso spessore e di differente composizione litologica, quindi una dettagliata descrizione di carattere geologico che ne fa un precursore grazie ad alcune intuizioni molto interessanti.

Vi stanno, cioè in prima al di sopra verso la superficie della terra, i due strati A, B, come nell'opposta figura, in grossezza di 4 onze l'uno in circa, e non raro ve ne sono molti altri con scoglio di sopra [...] Vi siegue poi tosto di sotto la cosiddetta lasta bianca [biancone] C di 3 onze [...].



Fig. 3. Schema della colonna Stratigrafica: la prima rappresentazione di questo tipo ad oggi nota.

Ma qui al basso vanno seguendo in buon numero li strati di varie grossezze, che ordinata regola non sieguono, cui in molti luoghi vi si sottopongono altissimi macigni che a fondi valloni sovrastano [...] Or al proposto questi 20 strati, che in tutti comprendono 4 piedi, e mezzo Veronesi, sono sempre nel medesimo ordine, e misura, e non troppo profondi dalla superficie della terra in quei tanti, e tanti luoghi dell'accennato circuito, tra i quali i corni Ammoni [ammoniti] annidati, ed impetriti si trovano numerosamente.

I piani di questi strati stanno diritamente estesi e tutti uniformemente in tutte le piagge [...].

Come si vede aveva curato una descrizione molto acuta delle caratteristiche geologiche e ne aveva fatto un confronto con altre emergenze del territorio locale. Ma la cosa più sorprendente è il disegno che allega al termine del testo, in cui viene disegnata appunto la prima rappresentazione stratigrafica, elemento connotato da un forte capacità di sintesi e analisi che precorre in assoluto la moderna modalità di affrontare l'analisi geologica. Va notato che la metodologia operativa di Piccoli nel più vasto ambito geopaleontologico, assieme alle sue ricerche, forniscono elementi per comprendere il percorso e la struttura della sua formazione (Vaccari, 2001), che evidenzia la sua originalità analitica, con un sistema descrittivo ripreso solo alcuni anni dopo dai francesi Cuvier e Brogniart, ma diventato uno standard solo all'inizio del 19° secolo.

Questa digressione su elementi non strettamente astronomici è propedeutica per poter sviluppare qualche considerazione sulle capacità, e sulle intuizioni di questo personaggio poco noto. Infatti dal suo primo libro emerge il notevole eclettismo perché si comprende che aveva un bagaglio di erudizione assai complesso, inoltre dai testi stampati si evince la mole quantitativa e qualitativa di letture che aveva accumulato, dimostrando competenze linguistiche e scientifiche niente affatto banali. Una valutazione qualitativa e storiografica dei suoi scritti non dovrebbe comunque prescindere da un inquadramento

più generale per quanto riguarda gli aspetti biografici del personaggio, e di conseguenza quale fosse stata la sua storia personale e cosa lo aveva portato a spaziare in un così ampio orizzonte culturale. Altri elementi fondamentali dovrebbero essere la qualità dei suoi

studi, le sue letture, le sue conoscenze, il contenuto dei suoi epistolari e le personalità con cui era in contatto. In futuro si tratterà quindi innanzitutto di rispondere ad una serie di interrogativi la cui soluzione chiarirebbe meglio la sua statura intellettuale.

Queste problematiche fanno già intravedere che Gregorio Piccoli aveva sicuramente una personalità non comune. Il fatto che esercitasse la sua vocazione in montagna in un contesto geografico non proprio comodissimo per i trasferimenti in città può far pensare che avesse anche raccolto una interessante biblioteca personale. Dove e come restano interrogativi aperti. Due fatti vanno comunque evidenziati. Grazie al fatto che era abbastanza benestante per acquistare libri, e agli studi sacerdotali, aveva raggiunto una certa organicità nella sua preparazione, quindi era in possesso degli strumenti per accedere alla conoscenza, e aveva il tempo per dedicarsi agli studi preferiti.

Non bisogna poi dimenticare che Verona ha avuto una tradizione scientifica notevole, anche se non sempre ben indagata: anzi fino all'800 fu un centro che vide nascere personalità di alto livello nel campo delle scienze naturali, nella geologia, nella fisica, nella chimica, nella matematica e nell'astronomia, quindi un ambiente senza dubbio ricco e stimolante. Inoltre vi era la vicinanza con Padova, città in cui la tradizione scientifica nasceva con lo stesso Galileo. Infine molti di coloro che erano dediti alle scienze erano proprio dei religiosi (Orlandi, 1979).

Si apre a questo punto un nuovo interrogativo. Con chi era in contatto epistolare questo don Piccoli? Solo con i fruitori del suo testo od anche con altri intellettuali che si occupavano di scienza? Ed erano solo veronesi od anche di altre regioni, o magari stranieri? E in quali materie eventualmente aveva maggior dimestichezza? I testi di astronomia rimasero dei fatti isolati, o diedero frutti successivi? Ecco le domande a cui in futuro sarebbe necessario trovare una risposta.

Alcuni aspetti critici della pubblicazione del 1739

La parte del volume *Ragguaglio di una grotta, ...* che ci interessa particolarmente è la "aggiunzione" in cui tratta di *utili, e verosimili Cosmoterree, ed Astronomiche Descrizioni dei Sistemi del Mondo, ben degne di sapersi; e dicevoli cagioni delle Aurore Settentrionali, e di qualche altro raro Fenomeno*. Nella esposizione vengono presentate le conoscenze acquisite fino a quel momento nell'ambito dell'astronomia, con uno schema ordinato e molto accurato, non privo poi di commenti e analisi personali. Viene presentato il Sole e la categoria delle stelle, e precisato che non vanno confuse con i pianeti per la diversa fenomenologia. "[...] di propria natia luce risplendono non riflessaci dal Sole [...] non essendo credibile, se dal Sole ricevessero la luce, che in così piccoli apparenti loro diametri fossero cotanto vivaci, e sfavillanti in tanta distanza."

Lo scritto è caratterizzato da una buona conoscenza di molti testi dei maggiori protagonisti dell'epoca, infatti vengono citati Tycho Brahe (Gingerich, 1974; Thoren, 1990), Keplero (Lombardi, 2000), Cassini (Cassini, 1995; Cavazza, 1984; De Ferrari, 1978) e le relative osservazioni astronomiche con i telescopi allora più moderni con cui erano stati catalogati nuovi astri pubblicati alla fine del '600. Anche in questo caso il testo viene corredato da una serie di disegni che presentano alcune curiose intuizioni. Pure tale aspetto è sorprendente, soprattutto quanto scrive in relazione ad una di tali figure: "*Dipoi quei altri piccoli cerchj per HPXL tra il nostro sistema RB, e l'empireo LP indicano i giri intorno alle Stelle dai punti ivi significate di quei Pianeti, che per la sovraccennata*

probabilità vi possono esser, e girarvi, e nissun altra più quadrata maniera corrisponde a spiegar tali apparizioni [...]”.

Aveva descritto un modello di sistema planetario che poteva essere associato a qualsiasi altra stella oltre al Sole, quindi aveva avuto il coraggio di estendere il modello del nostro sistema planetario per una generalizzazione che solo oggi trova conferma nelle attuali osservazioni di pianeti extrasolari (Doyle, 2000; Kerber, 2005).

Piccoli conosceva bene anche i testi di Copernico (Berti, 1876; Goldstein, 2002; Shea, 2001) e Riccioli (Grimal, 1958; Gambaro, 1983), cui si affianca un accurato raffronto con i testi religiosi provenienti dalla Bibbia e dal Deuteronomio, con i quali motivare e giustificare quanto la scienza andava scoprendo, naturalmente anche per evidenziare

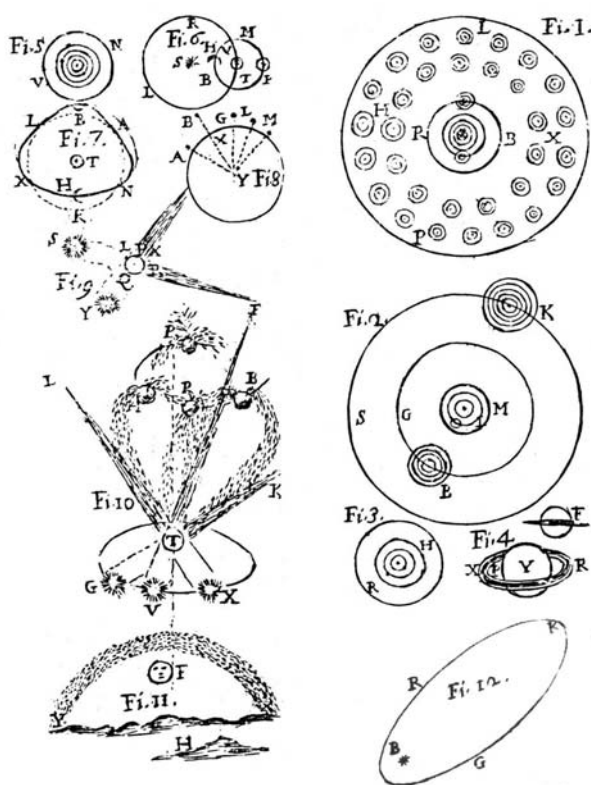


Fig. 4. Il gruppo di disegni di contenuto astronomico pubblicati nel volume *Ragguaglio di una grotta*.

quanto fosse abilmente costruito il disegno divino, a cui Piccoli era chiaramente legato. Lo scopo che si prefiggeva con questo lavoro veniva dichiarato a pag. 19: *“Ma il nostro proposito, per concepire in ispezie qualche idea dell’immensissima grandezza dei creati spazj fino all’Empireo Cielo, ci serva il riflettere con ammirazione alla distanza del nostro Sistema del Sole, di quelle stelle fisse, che a noi per la loro maggior grandezza delle altre, ci sembrano più vicine.”*

Per ribadire l’intuizione su altri sistemi planetari a pag. 20 scrive ancora : *“[...] perché il Sommo Signore Iddio, ha creati, e posti noi mortali rispettivamente alle altre Stelle, da vicino a una di queste, cioè al splendidissimo Pianeta quale è il Sole, in modo che veder potiamo gl’altri pianeti, che sono minori Globi del Sole aggirantisigli intorno, e quindi altri Pianeti secondarj a rivolgersi pure d’intorno ad alcuni di questi primarj [...]”.* Anche i sistemi costituiti dai pianeti con i loro satelliti sono descritti nella loro autonoma struttura che riprende

su scala diversa quella del sistema solare.

Nella successiva descrizione dei pianeti fino allora conosciuti, con tutti i loro parametri orbitali e dimensionali e i relativi grafici, è interessante la citazione dell’allora recente osservazione di alcuni fenomeni misteriosi legati al transito di Mercurio davanti al Sole. Nel novembre 1736 François de Plantade aveva notato intorno al disco di Mercurio un anello luminoso, che continuò a vedere ancora per alcuni secondi dopo che esso ne fu uscito. Tali fenomeni erano stati registrati anche da parte dell’ingegnere e topografo udinese Marinoni (1676-1755), e tali osservazioni erano note al Piccoli in quanto ne cita giorno ed ora, dimostrando di mantenersi aggiornato oltre che nelle novità teoriche anche nelle osservazioni sperimentali. Il Piccoli conosceva dunque i lavori dei grandi ingegni ma

anche quanto andavano pubblicando gli studiosi del cielo a lui contemporanei come Giovanni Giacomo Marinoni. Questi era matematico Cesareo e perciò anche direttore dell'Accademia militare di Vienna, ma aveva realizzato all'interno della propria casa un osservatorio astronomico personale, di cui aveva dato notizie nell'opera "*De Astronomica specula domestica et organico apparatu astronomico*", in cui troviamo illustrati gli strumenti astronomici da lui stesso costruiti, che resero l'osservatorio uno dei meglio attrezzati nell'Europa del '700 (Imperatori, 1956; Marchetti, 1959).

Una pagina molto densa viene occupata dall'analisi della Luna e del suo complesso moto sia in relazione alla terra che rispetto al Sole con acute considerazioni sulle apparenze dei suoi spostamenti come risultano dalle [...] *osservazioni accuratamente, e replicatamente fatte in molte Lunazioni fa apparir quello lunare moto tutto al rovescio. Avvengaché intorno ai Novilunj si osserva sempre la Luna allontanarsi dal Sole 14 gradi, e più al giorno; e nei Plenilunj solo 12 gradi incirca; e dandosi il moto della terra, essendo legge necessaria, che i secundarj con le loro orbite sempre seguino il loro rispettivo primario, in cui gravitano, eziandio necessariamente deono aver nelle congiunzioni una apparente retardanza, e nelle opposizioni un accrescimento apparente di moto a chi li osservasse dello stesso loro primario; e la Luna medesima in questa ipotesi qual secondario Pianeta della terra ci dovrebbe apparire colle medesime discrepanze di moto [...]*

Ma questa opposizione cotanto contraria al moto della terra, non può derogare neanche in un punto alla lunare Teoria dell'Egragio Newton, posciaché, come tante altre, eziandio si può far un'ipotesi, che la Luna nelle congiunzioni, e due giorni prima, e due dopo, poco più, corra nella sua Orbita una via molto meno curva: come per vero dire dai diametri apparenti della stessa Luna si può dedurre; e nelle opposizioni per una assai più curva della circolare [...].

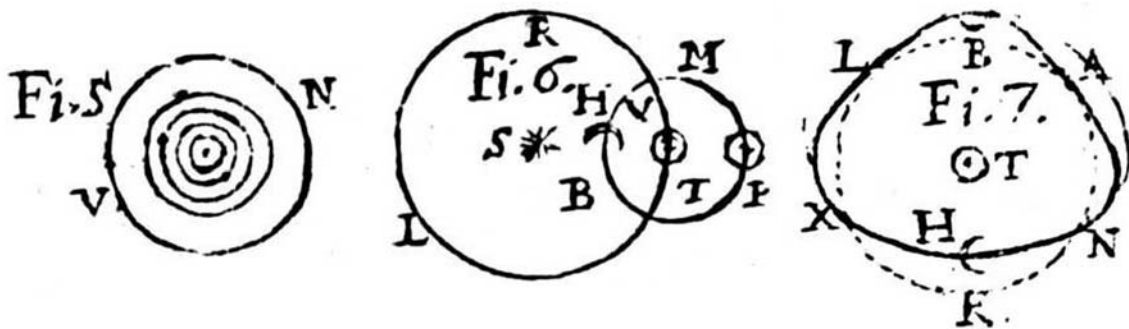


Fig. 5. Schemi grafici sulle ipotesi dello sviluppo dell'orbita lunare.

Piccoli aveva compreso bene che il moto lunare è caratterizzato da un apparente ritardo o anticipo in relazione al fatto che la Luna si trovi in congiunzione od in opposizione rispetto alla Terra. Benché da indizi indiretti si capisca che Piccoli aveva letto i *Principia* di Newton (Cohen, 1981; Guicciardini, 1998; Westfall, 1989; Whiteside, 1964), tuttavia non sempre aveva capito fino in fondo la loro complessa matematica, quindi per la Luna ipotizzava un'orbita non più circolare ma con una curvatura variabile: lasciava cadere il postulato del cerchio come riferimento della perfezione geometrica dell'universo, che rivelava già una posizione di autonomia intellettuale benché non riuscisse a tradurre in maniera fisicamente chiara la composizione dei movimenti della Terra (Fig. 5). Tuttavia il fatto che Piccoli avesse affrontato tale non facile lettura conferma la capacità di uno sforzo

notevole che richiedeva strumenti cognitivi e competenze molto specializzate, insomma una preparazione della quale non abbiamo alcunché di documentale, ma che assai probabilmente venne costruita con un lungo lavoro in parte da autodidatta.

Uno degli argomenti di sottile contenuto fisico trattati nel testo era stato affrontato e risolto solo nel 1728 da James Bradley, (Rossi, 1988; Grimal, 1958; Alexander, 1962) che ne determinò la causa: era quello dell'aberrazione della luce, fenomeno nel quale si deve tenere conto del moto relativo tra stelle e terra. Piccoli aveva preso in considerazione il metodo analitico nato dalle osservazioni di Flamsteed (Baily, 1835; MacPike, 1937; Cavedon, 1981) e Horrebow (Bougine, 1789; Moesgaard, 1979) che avevano notato una variazione delle parallassi stellari, ed ancora una volta abbiamo una prova del suo costante lavoro di aggiornamento.

Dal primo volume riprende poi il problema dell'origine ed il moto delle comete, in cui viene riconosciuto che non si tratta di apparizioni fortuite ma di veri corpi celesti, appoggiandosi alle conoscenze sviluppate da Edmund Halley (Fulchignoni, 1985; MacPike, 1937; Thrower, 1990) e Wiston: *le comete [...] sono propriamente erranti Astri, in un certo modo come Pianeti, ma vaganti per tutta la verità immensissima dei celesti spazj, ovunque vi sieno creati, Stelle, cioè Soli, e Sistemi; che già di un immensissimo incognito numero, anche oltre a miriade ve ne possono essere.*

Ultima annotazione va fatta sulla collocazione culturale dei suoi scritti: benché elaborati con una impostazione scientifica, troviamo ancora tentativi di conciliazione con la Sacra Scrittura e la Chiesa: “[...] tutto ciò che andiamo riferendo, egli è detto con viva sottomissione ai sentimenti tutti interramento della Sagra Santissima Scrittura, e ai rispettosissimi Decreti della nostra santa Ortodossa Cattolica Chiesa [...]”. Piccoli punteggiò lo scritto di tali elementi con un atteggiamento che, ancorché d'uso, e forse impostato per ottenere più facilmente l'autorizzazione superiore, portano qualche limite alle analisi e nella costruzione argomentata. E tra tali limiti, dopo aver preso coraggiose posizioni culturali gli resta ancora una sua perplessità: quello che proprio non riuscì ad accettare fu il moto terrestre, che disturbava la centralità biblica della Terra.

Temi caratteristici del secondo libro del 1741

Il secondo volume “*La scienza dei cieli e dei corpi celesti e loro meravigliosa Posizione, Moto e Grandezza: Epilogata colle sue figure nei quattro più famosi sistemi dell'Universo Tolemaico, Copernicano, Ticonico e Novissimo*”, era dedicato a Gaspare Bianchini nipote di Francesco (Rotta, 1968, p. 187; Uglietti, 1986; Spagnolo, 1898; Tinazzi, 2004 e 2005), astronomo al Piccoli ben noto (Fig. 6).

Questo è un lavoro solamente di astronomia dove sono proposti i quattro principali sistemi cosmologici. Nella introduzione si evidenzia l'utilità di spiegare la “Fabbrica dell'universo” a coloro i quali non arrivavano i libri dei dotti, per cui l'intento era di presentare gli aggiornamenti dei modelli cosmologici noti fino ad allora con uno schema espositivo che avesse un impianto in parte filosofico oltre che fisico. Per questo ogni spiegazione si appoggia sugli schemi grafici allegati al termine del testo. L'apparato iconografico, pur concentrato anche qui in una sola pagina si rivela comunque abbastanza ricco poiché vi sono rappresentati i sistemi cosmologici, la disposizione dei pianeti, la distribuzione degli oggetti stellari che circondano il sistema solare. Alcuni dettagliati disegni fanno riferimento alle problematiche orbitali di svariati oggetti celesti che si

muovono nel sistema planetario. Dopo l'esposizione di ogni modello cosmologico Piccoli sviluppa anche le proposizioni concepite dai diversi autori, a cui fa seguire una dimostrazione basata su connessioni logiche che elabora con una certa originalità, al fine di confermare o rigettare il modello elaborato.

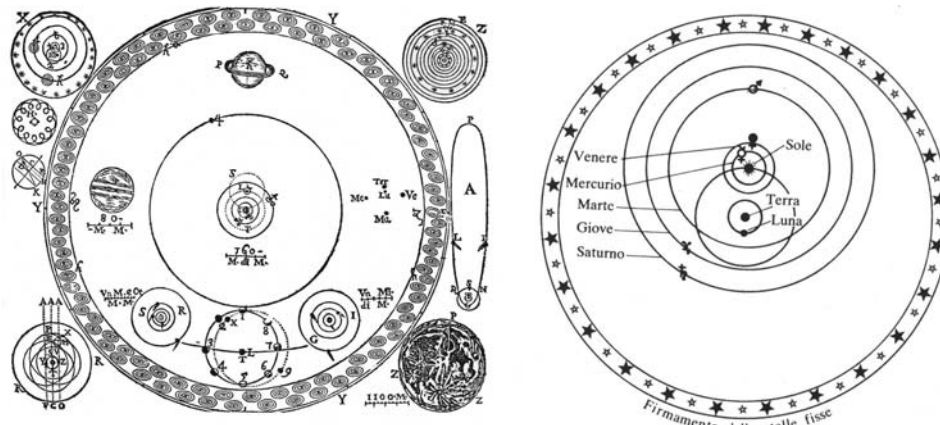


Fig. 6. A sinistra i disegni tratti da *La scienza dei cieli e dei corpi celesti e loro meravigliosa Posizione, Moto e Grandezza: Epilogata colle sue figure nei quattro più famosi sistemi dell'Universo Tolemaico, Copernicano, Ticonico e Novissimo*. A destra una rappresentazione del sistema ticonico del mondo.

Vengono presentati i sistemi cosmologici di Tolomeo (Swerdlow, 1992; 2004), il modello di Copernico, quello elaborato da Tycho Brahe e il “novissimo” che fa riferimento a Keplero. Ulteriori elementi conoscitivi riguardano la grandezza, la distanza e il numero delle stelle fisse che compongono la Galassia, il problema legato alla rappresentazione delle dimensioni del sistema solare e dei corpi che lo compongono, e ancora un’analisi del fenomeno celeste rappresentato dalle comete. Soprattutto le comete erano i corpi celesti che avevano creato i maggiori problemi tecnici, descrittivi, meccanici e ideologici. Infatti nell’antichità, ma ancora fino alla rivoluzione astronomica operata tra ’500 e ’600, in un cielo che nel passato era ritenuto immobile, incorruttibile e immutabile, l’apparire delle comete era di difficile spiegazione. Si ponevano anche problemi di interpretazione fisica e la collocazione nei mondi aristotelici, e infine il loro moto era difficile da situare nel perfetto mondo delle sfere celesti. A questo proposito sarebbe molto interessante sapere se Piccoli aveva potuto leggere il trattato di Egidio di Lessines del 1264 *Sull’essenza, il moto e il significato delle comete*, o il *Trattato sulle comete* dello stoico Cheremone, o il *Theatrum Cometicum* di Stanislaw Lubenietzki del 1667, o la *Cometographia* di Johannis Hevelius del ’600, o ancora il *De Cometis dissertatio astronomico-physica* pubblicata nel 1624 da Gian Camillo Gloriosi.

I testi di Gregorio Piccoli alla luce del contesto storico

Nuove ipotesi di lavoro e proposte di revisione del sistema cosmologico risalgono a tempi molto antichi, infatti il moto di rotazione della terra attorno al suo asse fu intuito dall’astronomo musulmano Abd al-Jalil as-Sijzi del X secolo, che lo proponeva come

spiegazione al girare apparente dei cieli. La notizia si trova nel *Canone astronomico* (al-Qanun al-Mas'udi) dello scienziato medievale arabo-islamico al-Biruni (973-1048). L'Enciclopedia dei "Fratelli Sinceri" (si tratta di scritti in arabo di tendenze neoplatoniche e neopitagoriche i cui autori sono solo in parte noti) parlava di due possibili tipi di movimento della terra, uno dei quali era dovuto a moti di assestamento noti in antico come problemi "centrobarici" dei meccanici greci. Al contrario nella Grecia antica il pitagorico Filolao di Crotona, vissuto nel V sec. a.C., negava alla terra il moto di rotazione, ma ammetteva quello di rivoluzione attorno al centro dell'universo (chiamato Fuoco Centrale).

Nonostante geniali personalità avessero osato tentare nuove ipotesi, il periodo storico che stiamo trattando non era certamente il più felice per concepire e portare compiutamente a termine nuovi enunciati filosofici, soprattutto quando questi non fossero stati allineati ed in sintonia con la teologia corrente. Nell'Europa Centrale si era diffuso il luteranesimo, movimento che presentava una dottrina intransigente, e la censura dei protestanti più la contrapposizione religiosa fra la Chiesa Romana e i seguaci di Lutero si aggiungeva alla controversia di carattere cosmologico. Martin Lutero emetteva il suo mandato contro l'eresia apostrofando Copernico come "il folle che vuole sconvolgere la scienza astronomica, ma come la Sacra Scrittura maestra insegna, fu al Sole e non alla Terra che Giosuè ordinò di fermarsi."

Questa situazione storica evidenzia gli aspetti della curiosità di Piccoli meno condizionabili, anche se per certi versi possiamo trovare un parallelo tra alcune sue considerazioni e quelle del frate domenicano Giovanni Maria Tolosani, che nel 1546 prendeva energicamente posizione contro il nuovo sistema copernicano con uno scritto intitolato *De veritate Sacre Scripturae*, peraltro rimasto inedito fino al 1975. Egli aveva affermato che il copernicanesimo aveva un difetto essenziale e costitutivo, cioè violava un principio che doveva essere fondante, fondamentale e irrinunciabile. Si trattava della "subalternatio scientiarum" in base alla quale una scienza inferiore deve avere bisogno della scienza superiore, con chiaro riferimento a quella teologica. Gli scienziati erano perciò abili nelle matematiche e nelle scienze astronomiche ma non esperti di Sacre Scritture, poiché la teologia offriva ai cosmologi una descrizione anche fisica dell'universo, e gli scienziati non potevano proporre ipotesi in contrasto con la teologia, la quale era una scienza superiore.

In sintesi era giunto il tempo in cui si stava operando un salto dell'approccio filosofico-teologico, con il tentativo di ridurre la materia a relazioni geometriche e spaziali (vedi R.G. Boscovich in *Philosophiae Naturalis Theoria*) con la preoccupazione di riconciliare cultura scientifica e fede religiosa. Il tentativo poteva essere quello di definire lo spazio con una ipotesi del moto terrestre in forma moderna senza tuttavia accettarla in termini assoluti. In relazione all'ipotesi esplicita del moto terrestre potremmo considerare Piccoli in sintonia con il lavoro di Boscovich *De literaria expeditione* del 1755.

In verità quando dico che la terra è in moto o in quiete, non intendo la quiete o il moto in assoluto ma in relazione ad una qualche parte dello spazio in cui noi stessi siamo inclusi con tutti i corpi che percepiamo, ed io concepisco sempre la forza d'inerzia nei corpi la tendenza a perseverare nella quiete o nel moto rettilineo uniforme, relativamente a questa parte dello spazio, sia essa in quiete o in un moto qualsiasi.

Quindi, se questo spazio è in quiete la terra sarà in moto, con tutti i corpi in essa inclusi; se, al contrario, esso si muove di moto uguale e opposto alla terra o a Giove o a qualsiasi punto materiale sarà in quiete, mentre gli altri corpi si muoveranno di un moto

composto da quello che essi hanno all'interno di quello spazio e l'altro che è il moto proprio dello spazio [...]

Nonostante due anni dopo la pubblicazione del *De literaria expeditione* la Chiesa sospendesse il decreto che proibiva qualsiasi libro che ponesse in discussione l'ipotesi del moto terrestre, non era ancora prudente affrontare asserzioni sul moto in forma assoluta. Poiché però i cambiamenti erano ormai avviati, i lavori del Piccoli sono oggi dunque anch'essi una testimonianza dei fermenti che si agitavano e delle tensioni intellettuali destinate a cambiare definitivamente la visione del mondo pochi decenni dopo.

Riferimenti bibliografici

- Alexander A.F.O., James Bradley, in *Dictionary of Scientific Biography*, C. C. Gillispie (Ed.), New York, C. Schribner's Sons, 1970-1980
- Baily F., "Preface" to *An Account of the Revd. John Flamsteed*, London, 1835, p. xxiii
- Benvenuti L., *Dizionario degli italiani all'estero*, Firenze, Barbera, 1890
- Berti D., *Copernico e le vicende del sistema copernicano in Italia nella seconda metà del secolo XVI e nella prima metà del secolo XVII*, Roma, 1876
- Cassini A., *Gio: Domenico Cassini. Uno scienziato del Seicento*, Comune di Perinaldo, Perinaldo, 1995
- Cavazza M., Giovanni Domenico Cassini, in Cremante R., Tega W. (a cura di), *Scienza e letteratura nella cultura italiana del Settecento*, Bologna, Il Mulino, 1984, p. 109
- Cavedon M., Flamsteed e il suo tempo, *L'astronomia*, 8, 1981, 19-21
- Cicenia S., *Il De cometis di Gian Camillo Gloriosi*, in Proverbio E. (a cura di) *Lo sviluppo della ricerca astronomica e dell'ottica astronomica della società degli spettroscopisti e del periodo pre-bellico & astroarcheologia e astronomia antica*, 9° Convegno Annuale di Storia dell'Astronomia, Napoli 26-27 Settembre 1997, Roma, 2000, pp. 127-134
- Cohen I.B., Newton e la scoperta della gravità, *Le Scienze*, 153, 1981, 125-136
- Dadic Z., Boskovic and the Question of the Earth's Motion, in AA.VV., *The Philosophy of Science of Ruder Boskovic*, Zagreb, Jumena, 1987
- De Ferrari, A., Cassini, Giovanni Domenico, *Dizionario Biografico degli italiani*, I, 21, 1978, p. 484
- Della Seta E., Il teatro delle comete, *Sapere*, 7, 1994, 26-33
- Doyle L.R., Deeg H.-J., Brown T. M., In cerca dell'ombra di altre Terre, *Le Scienze*, 2000, 38-46
- Filippi E., La mappa del territorio alfaedino di Gregorio Piccoli (1746), *Studi Storici Veronesi Luigi Simeoni*, 1980-81, 30-31, 1-14
- Filippi E., Alcune mappe e carte topografiche della Lessinia, in *La Lessinia - ieri oggi domani*, Verona, La Grafica, 1982, pp. 193-212
- Filippi E., L'agrimensura nel Seicento e nel Settecento: cartografi, mappe, periti e perizie, in *Misurare la terra. Agrimensura e cartografia, catasti e catastici a Verona dall'età romana ai nostri giorni* (Pierpaolo Brugnoli ed.), Verona, Collegio dei geometri di Verona e provincia, 1992

- Fulchignoni M., La cometa di Halley nella storia, *Giornale di Astronomia*, 11, 1985, 121-135
- Galluzzi P., Galileo contro Copernico. Il dibattito sulla prova 'galileiana' di G.B. Riccioli contro il moto della terra alla luce di nuovi documenti, *Annali dell'Istituto e Museo di storia della scienza di Firenze*, 2, 1977, 87-148
- Gambaro L., Alcuni aspetti della produzione scientifica di G.B. Riccioli astronomo gesuita in riferimento all'ambiente culturale del Seicento italiano, in *Atti del III Congresso nazionale di storia della fisica*, 1, 1983, pp. 50-62
- Gingerich O., Copernico e Tycho Brahe, *Le Scienze*, 67, 1974, 9-19
- Goldstein B.R., Copernicus and the Origin of His Heliocentric System, *Journal for the History of Astronomy*, 33 (3), No. 112, 2002, 219-235
- Grimal P. (Ed.), *Dictionnaire des biographies*, Parigi, Press Universitaire de France, 1958
- Guicciardini N., *Newton. Un filosofo della natura e il sistema del mondo*, Milano, Le Scienze. I grandi della scienza, 1998
- Kerber F., Hainaut O., ESA-ESO Working Group on Extra-Solar Planets, *The Messenger*, 121, 2005, 56-58
- Kuhn T.S., *La rivoluzione copernicana*, Torino, 1972
- Imperatori U.E., *Dizionario di italiani all'estero (dal sec XIII sino ad oggi)*, Genova, L'Emigrante, 1956
- Lombardi A.M., *Keplero. Semplici leggi per l'armonia dell'universo*, Le Scienze, Milano, 2000
- MacPike E.F., *Hevelius, Flamsteed, and Halley*, London, 1937
- Marchetti G., *Il Friuli. Uomini e tempi*, Udine, Camera di Commercio e Agricoltura, 1959
- Moesgaard Kr.P., Horrebow, *Dansk Biografisk Leksikon*, 6, Copenhagen, Gyldendal, 1979, p. 573
- Orlandi A., La ricerca e la letteratura scientifica: uomini e istituzioni, in G.P. Marchi (ed.), *Cultura e vita civile a Verona. Uomini e istituzioni dall'epoca carolingia al Risorgimento*, Verona, Banca Popolare, 1979
- Poggendorff J.C., *Biographisch-Literarisches Hand Wörterbuch (zur geschichte der exacten wissenschaften)*, Lipsia, Barth, 1863
- Rossi A., La filosofia dello spazio di R.G. Boskovic, *Scuola e cultura*, 113, 1990, 241-248
- Rossi P. (Ed.), *Storia della Scienza*, Torino, UTET, 1988
- Rossi P., *La rivoluzione astronomica, Storia della scienza moderna e contemporanea*, vol. 1, Dalla rivoluzione scientifica all'età dei lumi, Torino, UTET, 1989, pp. 163-192
- Rotta S., Bianchini, Francesco, *Dizionario Biografico degli Italiani*, 10, 1968, p. 187
- Shea W., *Copernico. Un rivoluzionario prudente*, Milano, Le Scienze, 2001
- Spagnolo A., Francesco Bianchini e le sue opere, *Memorie dell'Accademia di Agricoltura Scienze e Lettere di Verona*, s. 3, LXXXIV, 1898, p. 81-122
- Swerdlow N.M., The Empirical Foundations of Ptolemy's Planetary Theory, *Journal for the History of Astronomy*, 35 (3), No. 120, 2004, 249-271
- Thoren V.E., *The Lord of Uraniborg: a biography of Tycho Brahe*, Cambridge, 1990
- Thrower N. J. W. (Ed.), *Standing on the Shoulders of Giants: A Longer View of Newton and Halley*, 1990

Tinazzi M., Le osservazioni astronomiche di Francesco Bianchini nei codici bianchiniani della Biblioteca Capitolare di Verona, *Atti del II Congresso Nazionale di Archeoastronomia, Astronomia antica e culturale e Astronomia storica*, Monte Porzio Catone 27-28 settembre 2002, a cura di Marinella Calisi, Milano, Cusl, 2004, p. 21

Tinazzi M., Un approccio archeoastronomico ante litteram: Francesco Bianchini (1662-1729) e il suo metodo per fondere archeologia, storia e astronomia, *Atti del II Congresso Nazionale di Archeoastronomia, Astronomia antica e culturale e Astronomia storica*, Osservatorio di Capodimonte, Napoli 27-28 settembre 2003, Società Italiana di Archeoastronomia, INAF - Osservatorio Astronomico di Capodimonte, 2005, p. 73

Uglietti F., *Un erudito veronese alle soglie del settecento. Mons. Francesco Bianchini 1662 - 1729*, Verona, Biblioteca Capitolare di Verona, 1986

Vaccari E., Curi E., Quarrying and geology in early 18th century in Italy: the lithological column of Gregorio Piccoli (1739), *Proceedings of the 26th Inhigeo Symposium, Geological resources and history*, June 24th - July 1st 2001, Universidad de Aveiro, 2002, pp. 417-429

Westfall R.S., *Newton*, Torino, Einaudi, 1989

Whiteside D.T. (ed.), *The Mathematical Works of Isaac Newton The Sources of Science*, New York e Londra, Johnson Reprint Corporation, 1964-67