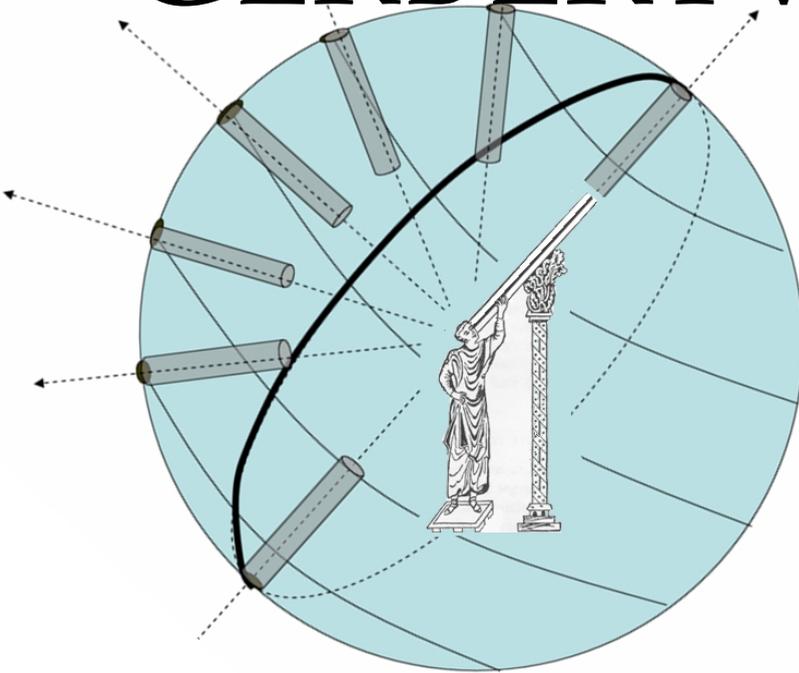


GERBERTVS



<http://www.icra.it/gerbertus>

**International academic online publication
on History of Medieval Science
vol. 4/2013**

GERBERTVS

International academic online publication on History of Medieval Science

url: <http://www.icra.it/gerbertus>

Editorial Board:

Prof. Flavio G. Nuvolone (Université de Fribourg-CH),
Prof. Paolo Rossi (Università di Pisa),
Prof.ssa Laura C. Paladino (Università di Bologna),
Dr.ssa Irene Sigismondi (LUISS e Sapienza Università di Roma)

Publisher: Prof. Costantino Sigismondi

(ICRANet, Ateneo Pontificio Regina Apostolorum e
Observatório Nacional, Rio de Janeiro)
Via Riccardo Grazioli Lante 15/A
00195 Roma, Italia

ISSN 2038-3657 (versione stampata)

ISSN 2038-355X (versione online)

ISSN 2038-3630 (CD-ROM)

Vol. 4 – 2013

Finito di stampare nel maggio 2013

Con il contributo di



Prefazione al quarto volume di GERBERTVS

Costantino Sigismondi (ICRANet International
Center for Relativistic Astrophysics Network e
Observatório Nacional Rio de Janeiro)

Abstract

The fourth volume of GERBERTVS contains the acts of the symposia held in Rome, at the Odéion hall of Lettere faculty in Sapienza University on December 7, 2012 Gerbert Homo Novus and on March 13, 2013 on the pre and post humanistic figures.

Laura C. Paladino presents the didactical activity of Gerbert as from Richer of Reims who completed his *Historia Francorum* in 998, before the election of Gerbert to the pontifical soil. Among these activities there is the teaching of astronomy and mathematics and the abacus, to which a special article of Jorge Nuno Silva is dedicated. The abacus increased dramatically the rapidity of the computations and some algorithms thought by Gerbert and reported by his former student Bernelinus is very reliably invented by Gerbert himself, as Silva demonstrates in his paper. Giancarlo Pani presents the relation between Galileo and Kepler, at the end of the humanistic period, showing interesting insights on the rather asymmetrical exchange of information between the two greater astronomer of 1600.

Veronica Regoli presents the Cosmos of Dante, the ideal structure of the *Divine Comedy*. Patrick Demouy presents the new biography of Flavio G. Nuvolone where the great novelty is the noble origin of Gerbert from Carlat family, but before the marriage of his (presumed) father. His birth is shifted back to 938 with technical demonstrations. Paolo Zanna compares the magisterium of Gerbert-Sylvester II and that one of John Paul II and pope Francesco. Finally C. Sigismondi presents the work and the activities of Pawel Max Maksym (1983-2013) who founded the Observatory “Pope Sylvester II” in the town of Bukowiec, near Lodz, Poland.

Il quarto numero di GERBERTVS raccoglie tre dei contributi del convegno del 7 dicembre 2012, uno di quello dell'11 marzo 2013 sull'Umanesimo e la presentazione con le anteprime del convegno

del decennale del 10 maggio 2013 tutti tenuti nell'Aula Odéion della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Roma "La Sapienza".

Tutti questi convegni sono stati convegni-concerto, nell'alternanza di contributi orali e musicali, con la collaborazione del maestro Stefano Carciofalo Parisse, del Conservatorio di S. Cecilia di Roma.

L'anno 2003, millenario della morte di Gerberto, ha visto il primo convegno alla Pontificia Università Lateranense, con la messa solenne nella Basilica Cattedrale del SS. Salvatore, S. Giovanni Battista e S. Giovanni Evangelista, meglio nota come S. Giovanni in Laterano, proprio il 12 maggio. Fu il Cardinale Paul Poupard, allora presidente del Pontificio Consiglio per la Cultura a celebrare la S. Messa e ad aprire il convegno, con il Cardinale Camillo Ruini come altro insigne relatore.

La parte relativa al quadrivio era ripartita tra Pietro Alessandro Giustini (Matematica), Cosimo Palagiano (Geografia) e Costantino Sigismondi (Astronomia). Anche Erminia Santi aveva preparato un contributo sulla Musica, che non poté presentare al convegno per un infortunio occorso qualche giorno prima. Comunque tutti questi contributi confluirono in un numero di Geografia, il 103-104, del luglio-dicembre 2003 quasi interamente dedicato a Gerberto.

Quest'anno ricorre il decennale di questo convegno e il 1010° anniversario della morte di Gerberto, e il convegno celebrativo è svolto alla Sapienza, in un contesto universitario che già accolse il convegno annuale del 2008, da cui nacque la pubblicazione "Doctissima Virgo" apparsa nel 2009.

Quello del 10 maggio è il terzo convegno all'Odeion con tematiche gerbertiane: il primo il 7 dicembre 2012 per presentare il volume di Flavio G. Nuvolone "Gerberto Tau Croce e Numeri" uscito per la collana di Nuovo Medioevo, il secondo l'11 marzo 2013 era dedicato a riflettere sul tema "Quale Umanesimo per il terzo millennio?" ed è stato promosso dall'Ufficio per la Pastorale Universitaria del Vicariato di Roma. La figura di Gerberto Umanista ante-litteram è stata centrale.

Per il convegno del 7 dicembre e quello successivo del 10 maggio è stato ottenuto sia il patrocinio del Pontificio Consiglio per la Cultura

sia lo sponsor di Unicredit, grazie al quale si sono stampate le 4 annate di Gerbertus, peraltro già disponibili online.

www.icra.it/gerbertus

Il Professor Cesare Barbieri dell'Ateneo Patavino ha presentato le attività della Scuola Nazionale Galieiana, per seguire il trait-d'union ideale con la scuola di Reims diretta da Gerberto e promotrice dell'eccellenza nel secolo X.

Il Professor Jorge Nuno Silva dell'Universidade di Lisboa ha parlato di Gerberto e l'Aritmetica con gli esempi dell'uso dell'abaco e Paolo Rossi del Dipartimento di Fisica Enrico Fermi di Pisa di Gerberto e Pitagora. Il dialogo tra Paolo Rossi, Flavio Nuvolone e Costantino Sigismondi del giorno 6 dicembre a Santa Maria degli Angeli, in occasione della conferenza stampa per presentare il convegno, è stato pubblicato in video su youtube:

<http://www.youtube.com/watch?v=T0futxAPKq0>

Nel quarto numero di Gerbertus abbiamo un doveroso contributo alla memoria dell'attività di Paweł Max Maksym, giovane astronomo polacco diplomato alla National film school academy di Lodz, la sua città che aveva fondato l'Osservatorio Astronomico "Papa Silvestro II" di Bukowiec.

Paweł è morto il 13 febbraio 2013 per una setticemia in seguito ad una operazione chirurgica, aveva meno di trent'anni. Il vuoto affettivo, personale ed organizzativo che lascia è enorme, e l'articolo sulla sua attività astronomica, che aveva cominciato a diffondere il brand del Pope Sylvester II Astronomical Observatory of Bukowiec è un punto di partenza per conoscere la sua instancabile attività di studioso e divulgatore appassionato. Le referenze di questo articolo sono le osservazioni astronomiche pubblicate come video su youtube. Il mezzo di comunicazione video e internet erano da lui padroneggiati egregiamente, ed era riuscito a comunicare con eleganza e semplicità l'importanza delle osservazioni delle occultazioni asteroidali, che erano il piatto forte del programma scientifico del giovane Osservatorio "Papa Silvestro II", inaugurato nel 2010.

Alla moglie Katarzyna, al figlio Karol Josef ed a tutta la sua famiglia, particolarmente i genitori e la sorella, vanno le nostre più sentite condoglianze.

Rimanendo in tema astronomico, presentiamo anche il lavoro di padre Giancarlo Pani, gesuita e professore di Storia del Cristianesimo alla Sapienza nella stessa facoltà che ci accoglie per questi convegni. E' dedicato al rapporto tra Keplero e Galileo, nell'ambito del convegno sugli umanimesi dell'11 marzo. Dallo stesso contesto esce il lavoro di Veronica Regoli sulla visione dantesca del Cosmo, in tema con il target scientifico del giornale accademico Gerbertus.

La presentazione di Patrick Demouy sul nuovo libro di Flavio G. Nuvolone è giunta in redazione in tempo per la stampa di questo quarto volume insieme al contributo di Paolo Zanna, che intreccia gli scritti di Gerberto con quelli degli ultimi pontefici.

L'abaco di Gerberto, del Professore Jorge Nuno Silva, dell'Universidade de Lisboa, è in lingua portoghese, ricchissimo di esempi grafici. Crediamo che l'uso della lingua neolatina possa suscitare ancora più interesse su Gerberto e la sua invenzione. Le operazioni sono mostrate passo per passo come il Professore ha fatto nelle sue due ultime partecipazioni ai convegni Gerbertiani romani nel 2012 alla Vallicelliana in maggio e a dicembre all'Odeion.

Questo testo aiuta senz'altro chi desidera apprendere questo metodo di calcolo che fino al XIV secolo era praticato dai "Gibertisti", e chiarisce la questione della paternità di questi metodi, che non sono di origine araba, segnatamente di Al-Kwarizmi, ma proprio di Gerberto stesso, in particolare quello della divisione, una volta scelto il divisore ausiliario ha il pregio di essere completamente automatico, quindi particolarmente adatto ad un computer.

Jorge Nuno Silva è riuscito qui nell'intento di mostrare l'originalità del contributo di Gerberto grazie alla comparazione con la matematica araba: si tratta di qualcosa di nuovo nel panorama storico-scientifico attuale.

Dante e il cosmo

Veronica Regoli (Ateneo Pontificio Regina Apostolorum)

Riassunto

La peregrinazione del Dante poeta e personaggio all'interno del cosmo da lui stesso creato, è indice di un processo di elevazione spirituale, percorso per gradi di tipo ascensivo secondo il modello bonaventuriano, il cui culmine si rintraccia nella *visio trinitaria*, esperienza universalmente valida per tutti gli uomini alla ricerca di Dio.

Vorrei incominciare questo mio intervento collocandolo sulla scia di osservazioni dibattute in un colloquio internazionale promosso dall'Istituto superiore per lo studio della non credenza, della religione e delle culture promosso dalla Pontificia Università Urbaniana e dal Pontificio Consiglio della Cultura, tenutosi il 6-7 aprile 2000 dal titolo "Quale umanesimo per il terzo millennio?"

In tale sede i relatori dibattevano su tre spunti di riflessione fondamentali.

La prima sessione rifletteva sul significato della "Scienza e filosofia di fronte all'uomo", nella quale si mostrava un'apertura ad un approccio interdisciplinare che tenesse conto del problema dell' "humanum", e si dibatteva sulla necessità di un "pensare metafisico" anche in epoca contemporanea, nonostante il dubbio dilagante per un approccio critico e di dialogo tra le varie discipline. Nella seconda sessione, come recita una nota introduttiva, invece si rifletteva sulla "Poesia e comunicazione", mettendo in evidenza come la "crisi" della cultura cristiana ed in genere del

cristianesimo negli ultimi secoli, sia dovuta in gran parte alla mancanza di grandi artisti e poeti cristiani. I relatori della seduta si interrogano a fondo sui motivi – culturali, storici, filosofici, teologici – della "crisi" dell'arte cristiana e in genere "sacra" negli ultimi secoli; ma soprattutto mettevano in evidenza le motivazioni della crisi della "bellezza artistica" in sé, anche indipendentemente dalla sua referenza religiosa. Inoltre ciò che mi preme mettere in risalto è la "Funzione della parola poetica" nella sua complementarità sia con il pensiero filosofico sia con il pensiero teologico e soprattutto come un linguaggio di comunicazione di verità dell'uomo. Ed è proprio la terza cantica della *Commedia* e il processo di indiamiento descritto dal poeta Dante in esordio che segna il passaggio da un linguaggio poetico ad un linguaggio teologico carico di motivi misticheggianti e filosofici e collocabile all'interno della tradizione patristica d'Oriente ed Occidente. Lo studio di Renaudet "Dante humaniste" ha messo in rilievo la suddivisione di un primo umanesimo di Dante volto allo studio dei classici e al concetto di nobiltà espresso nelle tesi del *Convivio*. Dante ci dice di aver seguito le lezioni delle "scuole delli religiosi" e le "disputazioni dei filosofanti" le dispute pubbliche dette "de quodlibet" erano su argomenti proposti a proprio piacimento da chiunque, anche laico ed avevano una particolare solennità. È interessante una di queste che si svolge nel 1295, come riporta Marco Santagata, presso lo studio di Santa Maria Novella nel quale un giovane laico anonimo sottopone al lettore Petrus de Trabibus un quesito che si discostava dallo studio teologico domenicano: egli chiede infatti di dibattere il tema "Utrum scilicet scientia humanarum litterarum vel bonitas intellectus conferat ad sanctitatem animae". (Se dunque le scienze profane o la bontà dell'intelletto siano giovevoli alla santità dell'anima.)

Il tema è pertinente alla speculazione della filosofia parigina e dei loro allievi bolognesi sul compito della filosofia di portare a perfezione le capacità intellettuali dell'uomo. Si denota una fiducia nella razionalità umana, cosa che non doveva poi essere così conforme alla visione teologica. Si richiamano le scienze profane nelle quali possono comprendersi la retorica e la poetica. Nessuno può dire con certezza che quell'anonimo è Dante, ma di sicuro l'atteggiamento di questa questio è tipico degli anni '90, come dice Santagata nel suo romanzo sulla Vita di Dante. C'è invece un secondo umanesimo che si evince attraverso l'utilizzo poetico di miti e la successiva rielaborazione di essi per trasformarsi in dibattito sul concetto di "umanesimo cristiano". C'è infatti una visione di umanesimo nel quale Stato e Chiesa collaborano alla soluzione dei fondamentali problemi del progresso civile mentre altri preferiscono legarsi a tendenze mistiche capaci di attingere ad altezze sovrumane attraverso esperienze intellettuali che elevano l'uomo.

Seguendo il percorso del pellegrino, non si può non essere attratti dal potere dell'exemplum¹ ovidiano, quello di Glauco pescatore della beozia che pescando dei pesci a, tratto dalle Metamorfosi, indice di una costante lavoro di rielaborazione di fonti, incasellate e cesellate per incastrarsi nel *sensus* più recondito del dettato poetico.

¹ Nel delineare le analogie tra il cosmo descritto da Platone nel *Timeo* e il cosmo del *Paradiso* dantesco fondate sulla descrizione di un universo costituito da un modello e dalla sua copia, Palgen individua come Calcidio nel tradurre Platone abbia reso 'παράδειγμα' per 'exemplum'. Cfr. R. PALGEN, *Il Paradiso platonico*, in «Letteratura e critica», vol I, 1974, p. 202. Si vedano anche le considerazioni di Dante sulla distinzione tra *simulacrum* ed *exemplum* in *Vita Nuova*., XII 3; XIX 11; XL 1.

Beatrice tutta ne l'etterne rote
fissa con li occhi stava; e io in lei
le luci fissi, di là sù rimote.

Nel suo aspetto tal dentro mi fei,
qual si fé Glauco nel gustar de l'erba
che 'l fé consorto in mar de li altri dèi.

Trasumanar significar *per verba* non si poria;
però l'esempio basti a cui esperienza grazia serba.

La tecnica allusiva di ripresa dei miti in Dante assume il significato di un lavoro di "ricreazione"² del mito, di una *novitas*³, insita nella rielaborazione delle storie mitologiche,

² C. DI FONZO, *Dante e il mito: Retrogradatio critica*, in «L'Alighieri», 29, 2007, pp. 155-160; M. PICONE, *Dante e le forme dell'allegoresi*, Ravenna, Longo, 1987; C. F. CARLI, *Dare un volto alle fonti ovidiane della Commedia*, in C. GIZZI, *Dante e Ovidio: fonti ovidiane nella Divina Commedia interpretate da Edi Brancolini, Danilo Fusi, Gerico, Impero Nigiani*, a cura di Lucia Vaccarella, Fondazione "Casa di Dante in Abruzzo", Torre de' Passeri, Pescara, Paper's world, Edigrafital, 2006, p. 23; B. GUTHMÜLLER, *Der mythos der metamphose in Dantes "Hölle"*, in *Studien zur antiken Mythologie in der italienischen Renaissance*, Weinheim, 1986, pp. 3-17, 143-149; B. GUTHMÜLLER, *Mito, poesia, arte. Saggi sulla tradizione ovidiana nel Rinascimento*, Roma, Bulzoni, 1997, pp. 17-36; M. U. SOWELL, *Dante and Ovid. Essays in Intertextuality*, Binghamton, N.Y., Medieval e Renaissance texts e studies, 1991; R. JACOFF E J. T. SCHNAPP, *The Poetry of Allusion: Virgil and Ovid in Dante's 'Commedia'*, Stanford, University Press, 1991; M. PICONE, *Dante argonauta. La ricezione dei miti ovidiani nella «Commedia» in Ovidius redivivus. Von Ovid zu Dante*, hrsg von M. Picone und B. Zimmermann, Stuttgart, M & P., Verlag für Wissenschaft und Forschung, 1994, pp. 173-202; *Dante mito e poesia*, Atti del secondo Seminario dantesco internazionale (Monte Verità, Ascona, 23-27 giugno 1997), a cura di M. PICONE E T. CRIVELLI, Firenze, Cesati, 1997.

³ La novità riguarda non solo il concetto di "metamorfosi", ma anche il linguaggio poetico adottato per descrivere tale processo, un linguaggio

molto spesso caricate di un *sensus* cristiano. Gli autori pagani si erano serviti di simboli pagani rievocando una verità antica e umanistica, ora Dante vuole essere supportato attraverso le favole antiche per essere condotto ad un'altra verità, quella mistica. Sarà proprio Glauco, la scintilla di quell'io dantesco metamorfico e proteiforme che mediante numerose transformationes giungerà a quella definitiva e più importante, la contemplatio Dei, mediante "l'assaggio" di un nutrimentum soprannaturale, il gustare⁴, prelibatio di una vita divina.

Dante dice di aver fatto esperienza di un processo di metamorfosi dall'umanità ad uno stato più elevato che però non è in grado di spiegare con parole e per questo si è servito di un mito⁵ affinché il lettore possa comprendere.

La luce penetrata negli occhi del poeta, in seguito allo sguardo rivolto a Beatrice, *δυνάμις* primordiale, è indice di un

metaforico che dal *nomen* mortale arriva alla *metafora* immortale. Cfr M. E. L. LORCH, *On Ovid's Poetics: The tension and Its Fulfillment*, in SOWELL, *Dante and Ovid* cit., pp. 109-112.

⁴ Il senso del gusto è il canale diretto per arrivare ad una *cognatio Dei* ed è il primo stadio di un cammino, di una *gradatio* ascendiva, in una scala di potenziamento sensoriale che lentamente lo preparerà alla visione trinitaria. Si vedano i seguenti studi: M. ARIANI, *Dante, la dulcedo e la dottrina dei sensi spirituali*, in *Miscellanea di studi in onore di Claudio Varese*, a cura di G. CERBONI BAIARDI, Manziana, Vecchierelli, 2001, pp.113-129; R. VANELLI, CORALLI, *Le metafore del gusto e il paradosso percettivo della contemplatio mistica nel Paradiso*, in «L'Alighieri», 31 2008, pp.23-41; D. GIBBONS, *Alimentary metaphors in Dante's "Paradiso"*, in «The Modern Language review», xcvi, 2001, pp.693-706.

⁵ «L'esempio del mito è l'unico modo che Dante possa trovare per *significar* un evento impossibile in natura, quale è il passare dell'uomo a una condizione oltreumana, cioè divina, come ora stesso egli dirà»: cfr. Dante, *Commedia (Paradiso)*, con il commento di ANNA MARIA CHIAVACCI, Milano, Mondadori, 1994, vol.III, p. 26.

processo iniziale⁶ di unificazione col divino, fino alla contemplazione seppur per un istante del mistero trinitario, un percorso per gradi, di tipo ascensivo, che ricalca il cammino di perfezione degli iniziati presente nei culti misterici legati all'orfismo⁷, dell'ermetismo⁸, o prima ancora a Dioniso, in epoca antica, ma anche il cammino di discesa, di *kenosis*⁹, che il catecumeno viveva prima di ricevere il battesimo.

Il vero e proprio linguaggio deificatorio, non sembra avere un' omogenea formulazione, ma tende a plasmarsi nei differenti contesti teologici in cui viene applicato all'interno della storia del Cristianesimo e prima ancora del Paganesimo.

La tradizione d'Occidente infatti assimila il concetto di *deificatio* dalla tradizione patristica d'Oriente, arrivando ad una diversa definizione rispetto ai predecessori, non sempre concordi nell'utilizzare la medesima terminologia, ma consentendo l'uso di un vocabolario ricco di gradazioni e sfaccettature a seconda dell'ambito dottrinale in cui si

⁶ «All'ingresso del Paradiso, il protagonista non è ancora *beatus*, non è ancora *deus*; per questo la sua metamorfosi è resa con la parola "trasumanare", e non "deificarsi" o simili; con una parola dunque che mantiene il termine a quo di questo straordinario mutamento, quasi a ricordare che esso si compirà solo nell'Empireo, il vero Paradiso». Cfr. RIGO, *Memoria classica e memoria biblica*, Firenze, Olschki, 1994, pp. 127.

⁷ J.GROSS, *La divinisation du chrétien d'après le perès grecs*, Paris, Gabalda, 1938, p. 21: «L'espérance du salut est uniquement fondée sur le fait de l'initiation, à la quelle on semble attribuer une efficacité magique»

⁸ La rivelazione del Corpus Hermeticum e lo studio delle scienze occulte introduce un nuovo lessico sulla deificazione, con la comparsa nella nozione di *σμπάθειαν έχων*, per cui l'uomo è legato a dio mediante una relazione di amicizia e armonia; questa comunione di anime avviene tra dio e gli uomini e gli altri esseri dotati di ragione.

⁹ Per una storia del concetto di *kenosis*, si veda il saggio di M.DONALD W., Saggio sulla *kenosis* cristiana nell'ottica del dialogo interreligioso in «Nuova umanità», XXV (2003/3-4) 147-148, pp. 457-502.

trovavano ad operare.

Il viaggio ultraterreno di Dante, figurato, ma nello stesso tempo concreto, come ci fanno capire più volte i luoghi che rimandano alla corporalità¹⁰ del pellegrino e ai suoi sensi¹¹, assume il significato di un itinerario di un'anima che ritrova la sua interezza nella fusione col divino.

Nella visione ultima infatti, il linguaggio adottato da Dante sembra tener conto di differenti tradizioni e stimoli culturali ed il concepire la *Commedia* come una grande *summa* medievale, trae forza maggiore, dal linguaggio filosofico adottato nel *Paradiso*, con attenzione particolare alla metafisica della luce¹², spia di un sostrato culturale multisfaccettato, in cui convivono tradizioni neoplatoniche, mediate dai padri greci, per giungere a Dante, attraverso la speculazione dello Pseudo Dionigi Areopagita e le opere di Agostino, Tommaso, e Alberto Magno.

L'esempio di Glauco e del suo pasto miracoloso¹³ è segno ed

¹⁰ «L'ascesa avviene con l'anima che può amare il sommo Bene per l'infusione della grazia che santifica, e con un corpo che non ha perso la forma, la virtù, l'operazione ma una sua qualità specifica: la *quantitas*: esso agisce come se già possedesse le doti del corpo glorificato». Cfr. FALLANI, Il canto I del Paradiso, in *Lectura Dantis romana*, Torino, Società editrice internazionale cit., p.10. Per una discussione sulla corporalità del pellegrino si veda M. E. DWYER, *Whether in the body or out of the body?* in «Spunti e ricerche» 11, 1995, pp. 45-58.

¹¹ M. ARIANI, Dante, la "dulcedo" e la dottrina dei sensi spirituali, in *Miscellanea di studi in onore di Claudio Varese*, a cura di G. CERBONI BAIARDI, Manziana, Vecchierelli, 2001, pp.113-129.

¹² «Ma tutta la struttura del poema dantesco, ci porta a credere piuttosto che il poeta abbia rivissuto artisticamente i due filoni, pagano e cristiano, della metafisica luministica, quali si erano convogliati attraverso la figura centrale di Dionigi Areopagita». Cfr. C. RIGGI, Dante e il manicheismo, in «Salesianum» 31, pp. 497-512.

¹³ L'erba immortale di Glauco è *cibus animae*, nutrimento per lo spirito, tanto che alcuni l'hanno identificata con l'Eucarestia, che innesta nell'uomo

exemplum della divina virtù, potenza che informa l'anima vegetativa, che può molte cose, così come afferma San Bonaventura "divina virtus tamen multum potest"¹⁴, può innalzare l'uomo e condurlo alla *deificatio*.

Come dice il Rovighi l'*Itinerarium* resta come modello nello sfondo dell'ascesi dantesca a Dio anche se non possono stabilirsi dipendenze testuali.

Ulterius autem effectum divinae virtutis ostendit in his quae pertinent ad gratiam; et dicit quod divina virtus dat ipsam deificationem, id est participationem deitatis, quae est per gratiam; et ne aliquis credat quod hanc participationem aliquis sua virtute possit acquirere, subdit quod Deus praebet virtutem ad hoc ut aliqua praedicto modo deificentur¹⁵.

Negli ultimi versi della *Commedia*, Dante ci parla del culmine dell'esperienza del divino, la visione della Trinità:

Ne la profonda e chiara sussistenza
de l'alto lume parvemi tre giri
di tre colori e d'una contenenza.
e l'un da l'altro come iri da iri
parea riflesso, e'l terzo pareo foco
che quinci e quindi igualmente si spiri.
Oh quanto è corto il dire e come fioco
al mio concetto! e questo, a quel ch'ì vidi
è tanto, che non basta a dicer poco.

il seme dell'immortalità. Cfr. P. FR. S. IGNUDI, *L'eucaristia in Dante*, Venezia, Libreria emiliana editrice, 1932, pp.65 e ss.

¹⁴ SAINT BONAVENTURE, *Sermones de diversis (De sancta Agnese Virgine et Martyre)*, Paris, J. G. Bougerol, 1993, vol.2, p.497.

¹⁵ S. THOMAE AQUINATIS in *Librum Beati Dionysii de divinis nominibus*cit., p.286

Dentro da sè, del suo colore stesso,
mi parve pinta de la nostra effige:
per che 'l mio viso in lei tutto era messo.

(Par., xxxiii, 115-126)

Dante sembra proprio ripercorrere le tappe di Bonaventura nel suo itinerarium sul monte della Verna.

Bonaventura ritiene che le sei ali del Serafino simboleggiassero sei gradi di illuminazione che ci fanno ascendere progressivamente a Dio dal mondo.

Vorrei fermarmi in particolar modo sul terzo grado, in cui parte dalle potenze che sono date all'anima umana con la sua stessa natura (memoria, intelletto, volontà), il quarto grado in cui sale a Dio tramite le potenze dell'anima riformate dalla grazia,. Il quinto e il sesto grado vanno oltre il nostro spirito e infatti il quinto contempla Dio come esse, il sesto lo contempla come bonum. Dunque dio si rivela come trinità.

Così San Bonaventura nell'Itinerarium mentis in deum :

Nelle quali Persone è necessario che per la somma bontà vi sia somma comunicabilità, e per la somma consustanzialità vi sia somma configurabilità, quindi somma coeguaglianza e dunque somma coeternità; inoltre per le perfezioni predette è necessario che vi sia somma cointimità, per cui uno è necessariamente nell'altro per la somma circuminsessione, e che uno operi nell'altro per la totale indivisibilità di sostanza, di potere e di operazione della beatissima Trinità.

È dunque nella considerazione della Trinità che est perfectio illuminationis mentis, oltre questa non resta che la quiete dell'estasi. In riferimento al quarto grado Dante ci dice che Il

disio e il velle infatti ruotano assieme alla volontà di Dio, ed è un'armonia cosmica¹⁶ quella che si viene a creare all'interno della quale però non c'è annichilamento dell'identità personale, o *confusio* primordiale, ma sembra essere stabilito un equilibrio dinamico. La deificatio per Dante, non consiste in un mutamento ontologico, per citare Agostino, nè come dicevano i greci in un mutamento del *prosopon*,¹⁷ della persona, del proprio σφραγίς, ¹⁸ la propria identità personale e la somiglianza con Dio, deve essere intesa come un percorso, un *itinerarium* bonaventuriano, secondo una concezione dinamica, un dono progressivo che diventa maggiore quanto più si è alla ricerca di Dio. Questa *dynamis*, o forza, consiste in uno sforzo razionale, unito a qualcosa di ben più grande, l'energia di

¹⁶ Per Dante il ciclo genetico dell'uomo, la sua *transformatio* in essere che partecipa della somiglianza divina, assume una valenza cristiana ed universale. Si ricordi il motivo pagano della *χυχλος της γενεσεως*, "la ruota della generazione" in Proclo, (Plat. Tim. 42 cd), per cui la metempsychosi si innesta in una visione di tipo naturalistico e l'anima è inserita nel ciclo cosmico, nel tempo ciclico dell'universo. Si vedano anche i pitagorici: Giamblico, *De vita Pytag.*, 199; Clemente Alessandrino, *Stromata*, III, 433.

¹⁷ Cfr. THOMAS DE AQUINO in I Sent. dist. 23, q. 1, art. 1: «Et inde est quod traetum est in usu ut quodlibet individuum hominis de quo potest talis narratio fieri, persona dicatur; et ex hoc etiam dicitur *prosopon* in Graeco a pro quod est ante». Si veda anche ROBERTO GROSSATESTA in *Expositio in epistulam sancti Pauli ad Galatas*: «Ubi autem nos habemus personam, graecus codex habet *prosopon*, quod significat apud illos tum faciem tum personam et hoc nomen persona multipliciter sumitur. Persona quando que significat individuum simpliciter; quandoque vero solummodo individuum rationalis naturae, quandoque significat collectionem accidentium animae et corporis et extrinsecum advenientum, qua potest alius ab alio dinosci.»

¹⁸ Interessanti le parole di P. SCAZZOSO: «Il nome indica la persona nella sua interezza, e in certo qual modo il sigillo della persona, è l'identificazione della parola con l'essenza». P. SCAZZOSO, *I nomi di Dio nella Divina Commedia e il "De divinis nominibus" dello Pseudo Dionigi*, in «La scuola Cattolica» LXXXVI, 1958, pp. 198-213.

Amore-Grazia¹⁹, leva del processo deificatorio. Amore è il *medium uniendi*, il potere unificante che conduce all'*unio* tra la creatura e il Creatore.

L'essere razionale può partecipare della divina natura, formando una *consociatio*²⁰ nella piena partecipazione alla beatitudine, per cui la deificazione è un proposito divino universalmente valido e S.Tommaso conferisce una chiarezza terminologica al termine deificatio:²¹

Divinum enim propositum est salus et deificatio singulorum: casus autem et sublevatio consistit in plurium intentione, credentium et non credentium (*Catena aurea in Lucam 2, 10*)

Il concetto di persona, già definito dai padri greci come *prosopon*²² (o ipostasi²³), sta ad indicare la persona nella sua

¹⁹ SAN BERNARDO la chiamerà *caritas*: «Admiranda prorsus et stupenda illa similitudo quam Dei visio comitatur, imo quae Dei visio est; ego autem dico in charitate. Charitas illa visio, illa similitudo est. (Liber de Diligendo Deo.)

²⁰ Non è forse il consors, la consociatio, l'adunatio, la *συγγενεια*, l'amicitia con Dio? Si vedano le parole di S.Tommaso: «Gratia enim quaedam participatio divinitatis in creatura rationali, per quem magna et preziosa nobis promissa donavit, ut divinae consortes naturae. (Summa Theologiae, pars tertia, q.7, art.1)

²¹ «Nam deificari idem est quod fieri Deum». (Summa Theologiae, q.16, art.7)

²² Nella Bibbia il termine viene utilizzato per indicare i lineamenti, la faccia, il volto dell'uomo (Gen, 4,5) ed anche di Dio (Num 6,25)

²³ «Questo significato originario nella teologia cristiana fu abbandonato quando il termine greco *ousia*, anch'esso significante essenza, sostanza, fu riservato per esprimere l'essenza divina comune al Padre, al Figli e allo Spirito Santo. Dalla seconda metà del sec. IV, dietro il decisivo impulso dei Padri Cappadoci (Basilio, Gregorio di Nazianzeno e Gregorio Nissenno) il termine ipostasi (hypostasis) fu gradualmente adoperato per esprimere ciò che le Persone divine hanno di proprio e di incomunicabile nel loro dare e ricevere intradivino. Con ciò la riflessione dei Padri greci veniva ad

interezza, la sua peculiarità, la sua unità sostanziale, mentre nella teologia, viene utilizzato per spiegare il mistero della Trinità, quindi le relazioni all'interno della Trinità e il mistero dell'Incarnazione del verbo.

È la *divina virtù* la grazia che eleva il pellegrino e che riserva solamente a lui l'esperienza ultraterrena e si può affermare che il poeta Dante, alla ricerca del divino, ritrova l'effigie di se stesso e della propria identità: quella di poeta.

Specularmente a Glauco, Dante è divenuto "consorte" della divinità, e la *transformatio supernaturalis* del pellegrino è voluta dalla Grazia divina; la sua ascesa è stata decretata dalla Volontà divina; non quindi un atto di orgoglio titanico, di ὑβρις, ma qualcosa che Dante non può spiegarsi col solo intelletto.

I sensi di Dante sono annientati da una forza più potente che è quella di Amore.

L'esperienza di Dante, è stata quella di "ricevere" un'illuminazione nel corso della sua esistenza, il cui spartiacque si individua nei versi iniziali dell'*Inferno* e proprio perché ne ha fatto esperienza vuole "gridare" al mondo intero che è possibile uscire dall'oscurità della selva:

Nel mezzo del cammin di nostra vita,

incontrarsi con quella dei Latini, che già con Tertulliano aveva introdotto il concetto di persona.[...] A questo approfondimento in campo trinitario se ne aggiunse un altro nella controversia sulla compresenza e sul rapporto della natura divina e umana (due *ousie*) nell'unico ed identico soggetto (hypostasis) Gesù Cristo, quello riguardante la *sussistenza*. La natura umana di Cristo, integra e confusa, non la possiede e quindi non è ipostasi perché l'ipostasi del Verbo divino, gradualmente identificata con persona (prosoyon), l'ha unita a sé dandole la propria sussistenza» in voce *Ipostasi*, a cura di G. IAMMARRONE, in *Dizionario Enciclopedico*.

mi ritrovai in una selva oscura,
che la diritta via era smarrita.

Lo stato di miseria e il travaglio dell'esilio, del vagabondaggio in terra straniera, è al centro del momento di "buio" vissuto nella vita del poeta, che però è stato il punto di partenza per ricominciare, per la risalita e per trovarsi nello stato adatto a "ricevere" la sua "esperienza trasumanante" lo ha portato a vedere la perché il miracolo della *conversio* è comunque avvenuto: Dante-uomo è arrivato ad una conoscenza intuitiva e intellettuale dell'esistenza di Dio, una *teofania* nel modo in cui la intende Alano di Lilla (*ad intuitum super celestium formarum*) supportato dalla presenza costante della *Grazia*, senza la quale l'uomo, essere finito, non potrebbe raggiungere il Cielo e causa della deificazione "forma trasformante"²⁴ che completa il processo di *deiformitas* presente nell'uomo, cioè di somiglianza col divino.

Questa concezione trova la sua più completa espressione nel misticismo francescano, secondo la formula del Mondin, presente in Bonaventura da Bagnoregio.

La metafisica critica del francescano pone come mediatore tra Dio e gli uomini il Verbo incarnato, cioè Cristo, il quale però non è più solo un *medium*, ma vero e proprio *centrum*, come lo definisce S. Bonaventura. Egli è in posizione centrale rispetto a tutte le sue creature, un vettore metafisico che ci conduce a Dio.

I limiti del linguaggio di fronte all'*unio* estatica vengono superati dalla scrittura poetica riuscita a "figurarsi" il Paradiso.

Umano e divino si sono fusi. La *deificatio* è completa.

²⁴ Cfr. H.T.CONUS, *Divinisation in Dictionnaire de spiritualité* cit., p. 1415.

In questa ascesa è necessario che si abbandonino tutte le operazioni dell'intelletto, e che l'apice dell'affetto sia per intero trasportato e trasformato in Dio.

Vorrei dunque terminare questo intervento pensando agli uomini del futuro ai giovani e ai ragazzi e allo studio del sommo poeta citando le parole di papa Benedetto XV in occasione del VI centenario della morte dell'Alighieri, presso San Pietro, il 30 aprile 1921, nell'anno settimo del Suo Pontificato:

“Volesse il cielo che queste celebrazioni centenarie facessero in modo che ovunque si impartisse l'insegnamento letterario, che Dante fosse tenuto nel dovuto onore e che egli stesso pertanto fosse per gli studenti un maestro di dottrina cristiana, dato che egli, componendo il suo poema, non ebbe altro scopo che «sollevare i mortali dallo stato di miseria», cioè del peccato, e «di condurli allo stato di beatitudine», cioè della grazia divina.”

Galileo, Keplero e la «nuova scienza» sul finire dell'umanesimo

Giancarlo Pani (Sapienza Università di Roma)

Sommario

Alla fine del Cinquecento l'umanesimo sembra un'ipotesi di lavoro fuor di luogo. Eppure è ben presente nella filologia e nella retorica, ma anche nella nuova scienza, e in particolare in Galileo e Keplero. Ambedue sono matematici e astronomi, sono copernicani, ma pure legati da scabrose questioni religiose. Keplero, protestante, è scomunicato dalla Chiesa luterana per le sue idee calviniste, Galileo, cattolico, dal Sant'Uffizio, perché fautore dell'eliocentrismo.

Il loro rapporto è stato difficile, segnato da un'incomprensione reciproca, di cui si ripercorre la storia. Tuttavia Galileo e Keplero sono studiosi di alta creatività, fondatori dell'astronomia, protagonisti del progresso scientifico.

Abstract

At the end of the 16th century, Humanism seems to be an out of place working hypothesis. Nevertheless, it was a strong presence in philology and in rhetoric, but also in the new science, particularly in Galileo and in Kepler. Both of them were mathematicians, astronomers, and Copernicans, but they also were bound by delicate religious questions. Kepler, a Protestant, was excommunicated by the Lutheran Church because of his Calvinist ideas; Galileo, a Catholic, was excommunicated by the Holy Office, since he promoted heliocentrism.

Their relationship was difficult, and marked by a reciprocal lack of understanding, the history of which is studied here. Still, Galileo and Kepler were highly creative scholars, founders of astronomy, and played a leading role in scientific progress.

L'umanesimo in Galileo e Keplero è un'ipotesi di ricerca che sembra essere fuori luogo. Che cosa ha che vedere l'umanesimo in due matematici e astronomi che sono i

fondatori della scienza moderna? E poi l'umanesimo non è già tramontato da più di un secolo?

Tutt'altro... Pur confluito nel Rinascimento, l'umanesimo per quanto attiene agli *studia humanitatis*, alla passione per gli antichi, agli ideali di cultura cosmopolita che superino divisioni politiche e religiose, tocca e interseca diversi personaggi a cavallo del Cinque e Seicento. Lo documentano la filologia, la retorica, la filosofia, gli ideali pedagogici.²⁵

A mo' di esempio si può ricordare il *De magnet*e di William Gilbert, apparso nel 1600 a Londra, il primo trattato di fisica dell'età moderna. Il Gilbert sa osservare i fenomeni, ci ragiona su ed espone analiticamente i risultati. Con lui il discorso di fisica rimane contiguo, ma distinto dai ragionamenti dialettici dei letterati. Le argomentazioni, tuttavia, nonostante tutto, sono quasi sempre letteratura, non altro. Di fatto il *De magnet*e, benché sia il primo libro di fisica apparso in veste letteraria, è ritenuto scientificamente mediocre, per l'esercizio libero della fantasia, il prestigio dato classici e le loro indicazioni morali. Il passaggio dalla prospettiva umanistica a quella scientifica rimane incompiuto.

Diverso è invece il percorso di personaggi quali Galileo e Keplero.²⁶

Galileo fin dalla prima giovinezza ha incontrato i classici latini e greci, e ne ha una conoscenza ampia e approfondita; ha studiato logica con un maestro vallombrosiano di cui non sappiamo il nome, e a quattordici anni sarebbe stato anche

²⁵ P.O. KRISTELLER, *Umanesimo filosofico e umanesimo letterario*, in Id., *Studies in Renaissance Thought and Letters* (Storia e letteratura, 166), II, Roma 1985, 52.

²⁶ M. BUCCIANINI, *Galileo e Keplero. Filosofia, cosmologia e teologia nell'Età della Controriforma* (Biblioteca Einaudi, 227), Torino 2007, 31.

novizio nella scuola di Vallombrosa. Galileo dice più volte di sé che fu «sfratato».²⁷ Forse aveva solo indossato l'abito dei monaci. Certo mostrò un'intelligenza vivace, tanto che il padre che lo aveva costretto a entrare in monastero, lo fece uscire e lo iniziò alla musica, al disegno, alle lettere, nonché agli studi di medicina. Intanto Galileo conosceva Ostilio Ricci, che lo avviò alla geometria e alla meccanica. Intorno al 1588 datano le lezioni di esegesi su Dante, tenute all'Accademia dantesca di Firenze, *Circa la figura, sito e grandezza dell'Inferno di Dante*, dove prevale un interesse geometrico e architettonico, per determinare appunto la struttura (un cono), il luogo (sotto Gerusalemme) e la grandezza dell'inferno (il cui diametro è 35 miglia), difendendo l'ingegnosità del Manetti contro quella del Vellutello.²⁸ Occorre ricordare le *Considerazioni al Tasso* e le *Postille all'Ariosto*, notevoli per la sensibilità letteraria e il gusto dell'autore.²⁹ Vanno menzionati anche i sonetti e l'arguto capitolo poetico *Contro il portar la toga*, che rivela l'impaccio nel dover vestire la toga nell'insegnamento a Pisa.³⁰

Nel 1967, Italo Calvino definì Galileo «il più grande scrittore della letteratura italiana»,³¹ affermazione che suscitò le proteste di alcuni letterati. Calvino – a parte il superlativo – precisò il suo pensiero: «Galileo usa il linguaggio non come strumento neutro, ma con una coscienza letteraria, con una continua partecipazione espressiva, immaginativa, addirittura lirica»; e poi manifesta ammirazione «quel poeta cosmico e

²⁷ D.M. ERCOLANI, *Galileo Galilei novizio vallombrosiano*, in “Rivista storica benedettina” 2 (1907), 576; GALILEO GALILEI, *Le opere. Edizione nazionale*, a cura di A. Favaro, Firenze 1934 e ssg, = EN X, 21.

²⁸ EN IX, 29-57.

²⁹ EN IX, 63-194.

³⁰ EN IX, 215-223.

³¹ *Corriere della Sera*, 24 dicembre 1967.

lunare che fu Ariosto». Il Leopardi, nello *Zibaldone*, ne loda la prosa per la sua «precisione coll'eleganza», per la «precisa efficacia e scolpitezza evidente» e per la «magnanimità [...] e di pensare e di scrivere». ³² Sia il *Saggiatore*, sia il *Dialogo dei due massimi sistemi del mondo* sono opere di notevole levatura letteraria.

Anche Keplero da giovane è stato docente di materie letterarie. È noto che gli è toccato di dover insegnare a Graz, dal secondo anno di scuola, accanto alla matematica l'*Eneide* di Virgilio e la retorica. ³³

Dell'impegno umanistico di Keplero, e non solo degli obblighi professorali, fa parte la sua laboriosa ricerca dell'anno di inizio dell'era volgare: una ricerca sulle fonti storico letterarie e non puramente matematiche e astronomiche, che suppone una prolungata familiarità con la lingua e gli autori del mondo classico. ³⁴

Galileo e Keplero vivono nello stesso periodo: Galileo, dal 1564 al 1642; Keplero, dal 1571 al 1630. Sono matematici e astronomi, il primo italiano e cattolico, il secondo tedesco e luterano. Entrambi copernicani, accomunati da un destino simile. Intenti allo studio di una nuova fisica e all'elaborazione di una nuova astronomia, incorrono ognuno nelle sanzioni delle chiese di appartenenza. Keplero è scomunicato dalla

³² G. LEOPARDI, *Zibaldone*, 1313; 4241.

³³ BUCCIANTINI, *Galileo e Keplero...*, 3.

³⁴ J. KEPLERI, *De vero anno quo aeternus Dei Filius humanam naturam in utero benedictae Virginis Mariae assumpsit*

In J. KEPLERI, *Astronomi, Opera omnia*, ed. Ch. Frisch, IV, Frankfurt a.M., Erlangen, 1863, 279-367; si veda anche I, 512; II, 709; VI, 495. La nascita di Gesù risalirebbe a 5 o 6 anni prima di Cristo, una cronologia che oggi è generalmente accettata dagli studiosi.

Chiesa luterana per le sue idee calviniste, Galileo scomunicato e condannato al carcere perpetuo dalla Chiesa cattolica in quanto sostenitore della teoria dell'eliocentrismo.

Durante la loro vita non si sono mai incontrati: eppure, benché non si siano conosciuti personalmente e i loro rapporti epistolari siano stati scarsi, erano ben informati l'uno dell'altro. Il loro rapporto è stato difficile, in quanto segnato da un'incomprensione reciproca, scandito da lunghissimi silenzi e da brevi momenti di dialogo. Ma ambedue provengono da quel fermento di studio e di teorie che a cavallo tra il Cinque e il Seicento segnano la filosofia naturale, un nuovo impiego della matematica, pongono le basi della nuova fisica e dell'astronomia, insomma della scienza moderna. Basti pensare a Copernico, a Christoph Clavius, a Tycho Brahe, a Giordano Bruno, a William Gilbert, Giovanni Antonio Magini, Antonio Possevino, Giovan Vincenzo Pinelli e altri ancora.

La nuova scienza

La prima immagine del sistema planetario elaborata matematicamente da Keplero nel *Mysterium Cosmographicum* del 1596, chiaramente copernicana, vuole tentare di descrivere l'ordine razionale che è alla base della creazione del mondo, il «tempio di Dio». ³⁵ Si tratta di un'impresa eroica della nuova scienza che, per quanto accompagnata da rilevamenti e dati, è tuttavia nei suoi motivi di fondo un *apriori*. ³⁶ Eppure,

³⁵ Keplero si propone di studiare «Che cosa è il mondo? Che cosa ha portato Dio a crearlo e secondo quale piano?»: cf. J. KEPLER, *Mysterium Cosmographicum*, in Id., *Gesammelte Werke* I, München 1937, 5.

³⁶ Lo aveva colto e dichiarato assai bene Tycho Brahe, il più grande astronomo del tempo, le cui osservazioni, benché fatte a occhio nudo e con i primi strumenti astronomici, si sono rivelate eccellenti. Cf. BUCCIANINI,

ripensando e correggendo punto per punto le proprie anticipazioni, Keplero ha una conversione: da un certo punto in poi, databile con l'*Astronomia Nova* del 1609, comincia a partire non più da un'ipotesi, anche se comunemente accettata, ma dall'esperimento che verifichi la teoria oppure la dichiarare falsa.³⁷ Egli ha percorso così da un capo all'altro tutto l'itinerario epistemologico, dall'anticipazione assoluta a una ipotesi di lavoro da verificare. Si tratta di un vero rinnovamento, che non è puramente intellettuale, ma che consiste nel mettere ripetutamente in discussione il frutto della sua ricerca, con un'umile gratitudine verso l'ispirazione divina di cui si sente debitore.

Keplero giunge a capire che le orbite dei pianeti non sono circolari, ma ellittiche, e il loro moto non è uniforme. Il Sole non è immobile, ma ruota attorno al proprio asse. I pianeti in vicinanza del Sole si muovono più veloci, mentre in lontananza vanno più lenti. E partendo proprio da questa dipendenza della velocità del pianeta dalla distanza del Sole Keplero riconosce l'ellitticità delle orbite. Inoltre il moto dei pianeti si spiega con una forza materiale. È vero che anche le orbite circolari danno buoni valori approssimativi per calcolare dove si trovi un pianeta, ma non danno una legge fisica.³⁸

Ecco la prima grande novità della nuova scienza: l'*Astronomia Nova* contiene le prime due leggi dei pianeti. Non più ipotesi, ma leggi, non più teorie aprioristiche, ma affermazioni

Galileo e Keplero..., 10-11; 21-22.

³⁷ L'*Astronomia Nova* ha anche il nome di *Commentari su Marte*, poiché espone la ricerca e la soluzione della "retrocessione di Marte".

³⁸ *Epitome Astronomiae Copernicanae*, in *Gesammelte Werke*, VII München 1943, 497-571; GALILEO, EN III, 369 e 56.

verificabili mediante l'osservazione, relative a rapporti universali che possono essere espressi matematicamente.

Con una seconda novità: lo scienziato separa l'astronomia dalla teologia, contesta la posizione dell'astronomia nel Quadrivio, e ne fa una scienza nuova, autonoma, con un proprio metodo. Infine egli unisce l'astronomia alla fisica, liberandola dalle sfere armillari, concentriche, che per duemila anni avevano costituito la cosmologia.

Il dissidio con Galileo

E appare anche una delle ragioni del dissidio con Galileo, il quale non accetterà mai, per il suo platonismo, che i corpi celesti compiano orbite ellittiche, perché nel mondo celeste le orbite circolari sono quelle più semplici e sono perfette. E poi i due fuochi dell'ellisse... E quella casualità nella scelta di uno dei due fuochi... E la funzione del fuoco rimasto libero? Quando il cardinal Bellarmino nel 1616 chiede a Galileo la prova che la terra si muova e giri intorno al Sole, Galileo ignora completamente le prime due leggi di Keplero, pubblicate già dal 1609, che se non davano una dimostrazione, certo indicavano la via da seguire per poterla trovare. Ma Galileo, che prende sul serio la provocazione del cardinale, si volge allo studio delle maree, quale argomento principe per dimostrare il movimento della Terra.

Dalla corrispondenza tra i due astronomi fino al 1610 (cioè prima delle scoperte astronomiche con il cannocchiale) mi pare di dover indicare in Galileo un gratuito sentimento di superiorità nei confronti di Keplero. Dopo aver ricevuto il *Mysterium cosmographicum* (è un omaggio di copernicano a

copernicano³⁹), Galileo ringrazia il collega con parole elogiative: «Sono felice di avere un compagno nella ricerca della verità e proprio un amico nella verità stessa»,⁴⁰ ma lascia cadere subito lo scambio epistolare.⁴¹ Di certo, nonostante ogni tentativo di Keplero, che cerca la comunicazione con altri per correggersi e migliorarsi attraverso lo scambio di idee,⁴² Galileo tronca la corrispondenza appena avviata.

Ma Keplero ha colto subito, già da quel biglietto di cortesia (a cui seguiranno una dozzina d'anni di silenzio), l'erronea tesi della rotazione terrestre come causa delle maree, a cui lo scienziato pisano è attaccato fin dall'inizio. Galileo non terrà conto di quanto gli è stato suggerito.⁴³

³⁹ EN X, lettera 59, 69-71.

⁴⁰ EN X, lettera 58, 67.

⁴¹ Forse gli dà fastidio la richiesta di un paio di osservazioni astronomiche in fondo alla cordiale e diffusa lettera, che pare lo sappia fornito di nuovi strumenti ottici o capace di procurarseli.

⁴² In una lettera di Keplero di cui non si conosce il destinatario si legge: «vehementer cuperem a Galilaeo...»: EN X, lettera 66 del 18 luglio 1599, 75-76.

⁴³ EN X, lettera 57: «Id autem eo libentius faciam, quod in Copernici sententiam multis abhinc annis venerim, ac ex tali positione multorum etiam naturalium effectuum caussae sint a me adinventae, quae dubio procul per comunem hypothesim inexplicabiles sunt. Multas conscripsi et rationes et argumentorum in contrarium eversiones, quas tamen in lucem hucusque proferre non sum ausus, fortuna ipsius Copernici, praeceptoris nostri, perterritus, qui, licet sibi apud aliquos immortalam famam paraverit, apud infinitos tamen (tantus enim est stultorum numerus) ridendus et explodendus prodiit» (ivi, 68). Non si può non rimanere colpiti come da questo testo Keplero abbia prontamente intuito un'allusione all'argomento delle maree, e vi abbia reagito negativamente. Anche se è probabile, a questa data, sia per lui sia per Galileo, mettere a punto le ragioni pro o contro. Si veda la lettera 61 del 26 marzo 1598 a Herwart Von Hohenburg in Monaco: «Dalla direzione dei venti e dai moti del mare non si potevano trarre argomenti in favore del moto della terra. [...] Non bisogna allontanarsi dalla luna per trovare la ragione delle maree» (EN X, lettera 61,

Fin dall'inizio dei loro rapporti, Keplero si presenta leale e generoso. Pare che Galileo insegnando a Padova si sia appropriato di alcune novità di Keplero: un uditore, suo amico, se ne accorge e scrive in Germania denunciando l'illecito.⁴⁴ Keplero non protesta né si indigna, e accetta tranquillamente gli abusi di Galileo che fa apparire come proprie le sue novità.

Nel 1610, una lettera di Keplero al Magini, docente di matematica nello studio di Bologna, per definire gli accordi sulle tavole *Ephemerides* da stendere in comune, conferma l'immagine di uno scienziato che ama la ricerca ma evita le liti, e non accetta di finalizzare uno scritto scientifico allo scontro tattico. Mette in evidenza al tempo stesso la tendenziosità del Magini, che vorrebbe subordinare le prestazioni e la collaborazione di Keplero alla polemica con l'astronomo David Origanus. Perciò lo scienziato rifiuta con cortesia, ma con estrema decisione, qualsiasi coinvolgimento anche indiretto. Ciò che egli esige con fermezza è che si dia, all'interno del lavoro scientifico, una grande misura di rigore morale: cosa che manca al Magini.⁴⁵

Keplero coglie in Galileo una diversità di fondo che resiste al dialogo.⁴⁶ Tuttavia non si arrende e continua a tentare il confronto. Quel confronto che lo aveva reso amico e familiare

72); cf. BUCCIANINI, *Galileo e Keplero...*, 55.

⁴⁴ La lettera, del 15 agosto 1602, è riportata nell'edizione nazionale delle opere di Galileo: X 90 e 104. Non sappiamo di quali novità o scoperte si tratti.

⁴⁵ Si noti la scarna, ma ferma lettera di Keplero al Magini, in Bologna: «Petis meam de Galilaei Nuncio sententiam. Accipe, et ignosce. Copernicani sumus uterque: similis simili gaudet. Puto tamen (si legas attente), me satis mihi cavisse, et ubi potui, ad sua ipsum principia revocasse. Vale. Ioannes Kepler (EN X, lettera 308, 353).

con Tycho Brahe, il più grande astronomo del tempo, anticopernicano e noto per le asperità di carattere, trova la porta chiusa in Galileo, pur affine negli ideali e nel percorso di ricerca.

La svolta del Sidereus Nuncius del 1610

Nel marzo del 1610, Galileo pubblica il *Sidereus Nuncius* dove vengono esposte le prime scoperte fatte mediante l'uso del cannocchiale. Sono delle novità assolute: Giove ha quattro satelliti, il corpo della Luna è irregolare, aspro come la superficie della terra; con il cannocchiale si può vedere un numero enorme di stelle invisibili ad occhio nudo. Sono le prove della insostenibilità del sistema astronomico aristotelico-tolomaico: la Luna non è un corpo perfetto come si credeva; inoltre i satelliti di Giove rivelano che i corpi celesti hanno centri diversi da quello della Terra. Tali scoperte proclamano e impongono la necessità del sistema copernicano.

L'opera è scritta in latino, la lingua dei colti e degli scienziati, in vista della sua diffusione in Europa.

Racconta lo stesso Keplero che, quando a Praga egli sentì parlare per la prima volta delle lune di Giove, si sia messo a ridere per lo stupore, insieme a tutti i presenti. Uno dei quali tuttavia annunciò che era in arrivo il libro che conteneva le osservazioni di un astronomo degno di fede, circa le novità che apparivano esilaranti.⁴⁷

⁴⁶ Dopo la pubblicazione del *Dioptrice* del 1611, i rapporti fra i due si raffreddano. Il Sagredo lo testimonia (EN XI, 448); e più tardi scrive: «Il Keplero non mi piace in nessun modo, oltre che credo sia calvinista» (EN XI, 556).

⁴⁷ EN X, 319-340, lettera del 19 aprile 1610, di Keplero a Galileo.

Dopo aver letto il *Sidereus Nuncius*, Keplero ha una seconda conversione e riprende la corrispondenza. Occorre notare che Galileo non gli manda il libro, anche se si tratta di un opuscolo. Keplero leggerà la copia destinata all'imperatore, e risponderà senza disporre ancora di un cannocchiale che gli consenta di vedere i pianeti di Giove, ma sente che quel piccolo libro è un passo nuovo e una svolta nella astronomia. Vi sono scoperte che segnano la storia e quel trattato è un grande dono fatto alla scienza, un dono fatto a tutti. Keplero ha la certezza che ci si può fidare di chi lo ha scritto.

Dal carteggio riguardante il *Sidereus Nuncius* vengono fuori altre novità di rilievo. Quanto Martin Hasdale, un notevole della corte dell'imperatore, scrive a Galileo da Praga il 28 aprile del 1610 fa emergere dati che già sul momento si tendeva a nascondere: cominciando dal fatto che gli astrologi (e tutti gli astronomi, o matematici, quasi senza eccezione, allora sono anche astrologi) non possono accettare senza resistenze che l'astronomia supposta dalla loro professione vada completamente a fondo; e inoltre che per prendere sul serio le scoperte di Galileo o le leggi di Keplero occorre che gli astronomi-astrologi sappiano guardare i corpi celesti e i loro movimenti come fenomeni fisici, un'attitudine epistemologica che a quella data è riservata a pochi.

Ma c'è di più. Il senso di superiorità con cui Galileo tratta gli altri non riesce a scoraggiare la pazienza di Keplero, il quale, esaminando il *Sidereus Nuncius*, continua a dare ragione a tutte le sfumature del trattato e sente l'urgenza di scrivere una

Dissertatio cum Nuncio Sidereo a favore dello scienziato e delle sue strepitose scoperte.⁴⁸

Ma Galileo non prende sul serio l'interesse con cui il tedesco ha chiosato il volume e le osservazioni fatte. Le intende come manovra calcolata e opportunistica, poiché egli scrive: «Hora il negozio è qua in stato tale, che l'invidia hora mai non ha più attacco di abbassarlo, col convincerlo di falsità, né pure anco col metterlo in dubbio».⁴⁹ Lo scienziato ritiene che quelle obiezioni di Keplero siano frutto di macchinazione e la *Dissertatio* un'opera d'invidia. Galileo non è capace di cogliere, attraverso il linguaggio chiaro e umile di Keplero, sincero fino in fondo, il rigore logico della *Dissertatio*: il suo indiscutibile merito scientifico sembra esigere di tradursi in una sorta di potere intellettuale.

Dopo la pubblicazione del *Sidereus Nuncius*, se alcuni riconoscono la validità delle scoperte di Galileo, moltissimi – soprattutto i filosofi della natura – non le accettano e si rifiutano perfino di guardare nel cannocchiale: le diffidenze in ambito scientifico contro i quattro pianeti medicei sono immense. Si tratta di filosofi, di docenti universitari, di astrologi-astronomi, di teologi e di esegeti della Bibbia, insomma una folla di persone, convinte della loro «verità», incapaci di entrare in una visione nuova e inattesa. La verità non è nelle scoperte del cannocchiale, ma nella scienza antica e autentica, da Aristotele in poi. Keplero è ben consapevole di tutto questo, ma resta fermo nel sostenere le novità delle scoperte dovute al cannocchiale.

⁴⁸ EN III, 99-125. La *Dissertatio* è dedicata a Giuliano dei Medici e la dedica è del 3 maggio 1610.

⁴⁹ EN X, 349, lettera 307, del 7 maggio 1610.

Questa volta è lo stesso Galileo che rende testimonianza all'acutezza di Keplero in una lettera del 1610 al segretario del Granduca di Firenze: «Saprà a presso V. S. Ill.ma [...] come dal Matematico dell'Imperatore ho ricevuta una lettera, anzi un intero trattato di 8 fogli, scritto in approvazione di tutte le particole contenute nel mio libro, senza pur contraddire o dubitare in una sola minima cosa».⁵⁰ Si noti come Galileo si astenga dal nominare l'autore del trattato e si limiti ad indicarne il ruolo – il Matematico dell'imperatore – che è un modo di prendere le distanze da una familiarità che potrebbe risultare pericolosa, pur cogliendone i vantaggi.

La lettera di Galileo rende giustizia a Keplero, l'unico che dalla lettura del *Sidereus Nuncius* sia risalito alla certezza della attualità sperimentale delle scoperte astronomiche. È questo, nel passaggio del secolo, un momento in cui si moltiplicano in tutti i campi gli studiosi intenti a ricerche specializzate, legate però ai loro antichi modi di procedere. Il filologo, anche affrontando argomenti diversi, seguita ad essere puro filologo, e di fronte a un quesito astronomico invoca il confronto dei testi: non per un pregiudizio a favore o contro una certa tesi, ma perché il suo mestiere è quello; e questo spiega la lentezza nel recepire le novità, egli non conosce altro esercizio di rigore scientifico se non la *collatio*. È quello che accade alle scoperte di Galileo. Anche il professore di logica risponde al quesito puramente positivo, se esistano o no i Pianeti Medicei, se li si veda davvero col cannocchiale o siano apparenze generate dalla grossolanità dello strumento, e risponderà con argomenti logici.

⁵⁰ *Ivi*

Un disputa contro il moto della Terra

Nel 1616, Francesco Ingoli, un domenicano, scrive contro Galileo una confutazione della teoria copernicana, *Disputatio de situ et quiete Terrae*: si tratta della prima risposta sistematica, filosofica e astronomica, e perfino teologica, contro il moto della Terra. Egli appare uno dei più autorevoli assertori dell'ortodossia filosofica e scientifica del tempo, e avrà anche un riconoscimento dei suoi «meriti» nella nomina a consultore della Congregazione dell'Indice nel 10 marzo 1616. L'anno seguente, l'Ingoli invia a Keplero la *Disputatio* per averne un parere. L'astronomo tedesco redige una *Responsio*, rimasta inedita, agli inizi del 1618. Keplero si limita alla confutazione dialettica della *Disputatio*, senza affrontare la dimostrazione scientifica, che pure con le sue tre leggi (le prime due già pubblicate) ha per le mani. Che tali leggi le ignorino gli altri a Keplero non fa meraviglia (le ignora perfino Galileo), eppure in questa risposta egli non le prende nemmeno in considerazione.

Forse è legittimo chiedersi il perché. Difficile rispondere... La sola ipotesi plausibile è che Keplero presuma e accetti che una dimostrazione scientifica possa essere recepita solo da specialisti e non da altri. Reagiscano male o bene, gli altri rimangono fundamentalmente estranei e possono persuadersi solo per riflesso, per sentito dire, per l'autorità di persone competenti, come accade oggi a chi non ha una formazione scientifica. L'atto di imporre quei convincimenti a chi non è in grado di capirne le ragioni è solo un insulto...

Keplero infatti di fronte all'atteggiamento degli avversari all'eliocentrismo ha un modo di sentire diverso da quello di Galileo. Egli guarda le cose con gli occhi degli altri, cerca di

cogliere in loro la positività, si accorge che vie di accesso a un problema, quale che sia, possono risultare diverse e approdare a conclusioni contrastanti ma in qualche modo con elementi di verità. Per lui il movimento della Terra è chiaro nel cielo, lo si può leggere ed esprimere in calcoli. Ma se la gente comune lo rifiuta, perché andarlo a sbandierare ai quattro venti? La verità del sistema copernicano è per gli astronomi e deve essere coltivata dagli astronomi: occorre continuare a scrutare il cielo e studiarne i fenomeni.

Anche di fronte ai suoi avversari teologici Keplero ha un esemplare equilibrio: è assolutamente irrilevante l'appartenenza di fede – essere cattolici o luterani – di fronte a un problema astronomico o scientifico. Egli non entra mai in polemiche sterili su questo campo; rispetta e custodisce lo spessore umano dell'avversario, salva quanto dice l'interlocutore, cercando di capirlo prima di condannarlo. Appunto così accade – a lui e a quanti seguono questa linea di condotta – di dover riconoscere che tesi apparentemente contrapposte possano essere di fatto concordi. In tal modo la sua posizione in cose di fede è del tutto analoga a quella con cui affronta temi naturalistici. In ogni caso, egli rifugge dalla polemica che irrigidisce gli animi e impedisce loro di guardare le cose da un altro punto di vista.

La Bibbia e la scienza

D'altro canto invece Galileo pare faccia apposta a prendere di punta gli avversari, con il risultato di confermarli nella loro opinione, senza offrire mai alternative diverse da quella dell'ironia o del rifiuto.

Quando gli avversari del copernicanesimo non hanno più argomenti scientifici per opporsi alle nuove scoperte astronomiche, tirano in ballo la Bibbia. Keplero ha un rifiuto fermo e indignato di fronte all'uso del testo sacro finalizzato a conclusioni naturalistiche. Egli annota in margine a una lettera di Simon Mayr (un tedesco, suo alunno, che si trova a Padova): «Tu cerchi nella Sacra Scrittura argomenti per dimostrare che la terra non si muove. Questo significa abusare della Scrittura nelle questioni naturali, poiché essa tratta di teologia, di ciò che riguarda il culto di Dio e la cura dell'anima. Abusare della Scrittura è arroganza, e questo non è lecito né in teologia e nemmeno in filosofia».⁵¹

Anche Galileo è indignato per l'uso strumentale della Bibbia per contrastare il copernicanesimo, ma il suo modo di procedere è un altro. Egli ignorerà il consiglio di non voler risolvere lui la questione del possibile accordo tra teoria copernicana e Bibbia, e si lascia trascinare nella polemica.⁵² Per Galileo è fondamentale che la Chiesa prenda atto delle nuove scoperte scientifiche, che si aggiorni su ciò che di nuovo gli scienziati hanno ritrovato, che vada al passo con i tempi e con gli uomini, che colga il senso di novità che emerge dalla ricerca. Egli ha deciso di giocare la propria vita a difesa del copernicanesimo e a far in modo che ogni cittadino, in grado

⁵¹ Lettera al Marius (Mayr), del 10 novembre 1612: «Argumenta quietis terrae ex sacris [petis]. Hoc esse abuti Scriptura ad quaestiones naturales, cum in illa sint quaestiones theologicae ad cultum dei et curam animae pertinentes. Abuti vero Scriptura est impertinentia aggredi, et is non est in theologia audiendus, non in philosophia» (KEPLERI, *Opera omnia*, II, 1859, 473).

⁵² Cf. la Lettera al Dini del maggio 1615: «[Queste cose] per me sariano dormite sempre, parlo dell'entrare nelle Scritture Sacre, nelle quali non è mai entrato astronomo nessuno né filosofo naturale che stia dentro a i suoi termini» (EN XII, 183-184).

di ragionare, capisca che non corrisponde a verità che il Sole si muova e la Terra stia ferma. Ma per poterlo affermare occorre una prova, ed egli è convinto di doverla cercare, anzi di averla trovata nelle maree.

Il merito innegabile di Galileo è quello di essere fino in fondo l'uomo della scienza nuova, la sola possibile, cui attende non un ingegno isolato, che decida ad un certo punto di dar conto delle sue ricerche e delle sue scoperte, ma una comunità, più o meno vasta di studiosi, entro cui la novità circoli al suo manifestarsi senza indugio alcuno (esemplare il *Sidereus Nuncius*), a vantaggio di tutti e della verità. Gli apologeti di Galileo non sempre colgono il carattere innovativo di tale prassi, che costituisce invece la base di comportamenti specifici della società moderna. Si noti nel Seicento il sorgere delle accademie e delle società scientifiche con le loro pubblicazioni periodiche che rendono conto di quanto si viene via via scoprendo.

Il Sole e i pianeti

C'è un'altra ragione che diversifica i due copernicani ed è la filosofia sottesa alle loro scoperte. I due libri di Galileo, *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari* del 1613, e le *Lettere sulle macchie solari* del 1614 sono testi di filosofia: essi non solo osservano e descrivono il cosmo, ma svolgono delle dimostrazioni, cioè vogliono ricercare quale sia la costituzione dell'universo, che è quella proposta da Copernico. Keplero ha capito che ora Galileo non si lascia guidare dalle osservazioni e dagli esperimenti, ma si sposta su un piano diverso, sulle «rationes fabricae». La ricerca adesso avviene su presupposti filosofici diversi dai suoi. Perciò egli scrive all'amico Remo

Quietano: «Ritengo che fra noi non ci sia alcun dissenso, se non forse nelle congetture, che vanno oltre le cose sensibili e che riguardano una sfera non soggetta alla confutazione». Le novità introdotte da Galileo sono notevoli: all'origine della luce del Sole e delle macchie solari non vi sarebbe un'energia motrice fonte di calore e di luce – come sosteneva Keplero – ma il moto orbitale dei pianeti intorno al Sole, da cui proverrebbe il «nutrimento necessario» per ricostituire l'energia luminosa trasmessa all'universo.

Il luterano e il latino

Ma forse si danno ancora altre ragioni che stanno al fondo della incomprendione tra i due scienziati. La prima è di carattere confessionale: Keplero è luterano ed è discepolo di Michael Mästlin, un matematico di Tubinga, anche lui protestante, i cui scritti erano stati condannati dall'*Indice Clementino* del 1596: insomma un eretico notorio, i cui libri non potevano essere né pubblicati né letti.⁵³ Non occorre ricordare che siamo in tempi di Riforma cattolica, anzi – come si diceva una volta – di Controriforma. Galileo ci tiene ad essere uno scienziato cattolico e al servizio della Chiesa.⁵⁴ Quindi la prudenza nei confronti di Keplero è più che motivata. Inoltre una corrispondenza epistolare di lunga durata, e il più delle

⁵³ *Index librorum prohibitorum*, Romae 1596, 33.

⁵⁴ Cf. la lettera di Galileo al Dini, del 23 marzo del 1615, dove si dice che egli si è dedicato al copernicanesimo e afferma che non ha: «mai altra mira che la dignità di Santa Chiesa e non dirizzando ad altro fine le mie deboli fatiche»; e si tratta di «un purissimo e zelantissimo affetto» (EN V, 297-305). Cf. A. FANTOLI, *Galileo per il Copernicanesimo e per la Chiesa* (Studi Galileiani, 2), Città del Vaticano 2010³, p. X; 23.

volte anche pubblica con un scienziato luterano, copernicano, e per giunta discepolo di un condannato dalla Chiesa, non poteva non destare diffidenza. Pertanto era assolutamente inopportuno un rapporto di collaborazione in una questione astronomica così delicata e scabrosa come la teoria copernicana, che sembrava contraddire affermazioni della Sacra Scrittura.

Si tratta di un convergere di elementi singolarmente di scarsa rilevanza, ma che nel loro complesso descrivono la problematicità di un rapporto che sarebbe stato deleterio per l'affermarsi delle nuove scoperte di Galileo.⁵⁵

Ma c'è anche un'altra ragione da tener presente, forse marginale, ma che non va sottovalutata. Keplero, che pure scrive discretamente in latino, non ha la finezza stilistica di Galileo. Il suo periodare è spesso oscuro e contorto, poco abordabile, specialmente nei passi in cui si abbandona a una sorta di misticismo astronomico, soprattutto nella presentazione dei quesiti astrologici. Il latino di Keplero forse infastidisce Galileo, il quale invece ha uno stile semplice e lucido, lontano da ogni ricercatezza e da inutili abbellimenti. Anche qui potremmo trovare un motivo della scarsa attenzione data alle opere del tedesco. Sappiamo di certo che egli non accenna mai alle prime due leggi dei pianeti della *Astronomia nova*. Meraviglia il fatto che alcuni suoi amici gli fanno presente le nuove leggi formulate da Keplero, ma Galileo sembra risultare impenetrabile alle loro osservazioni.⁵⁶ Dopo la morte di Keplero, l'astronomo scrive al Micanzio: «Io ho stimato sempre il Keplero per ingegno libero (e forse troppo) e sottile, ma il mio filosofare è diversissimo dal suo; e

⁵⁵ BUCCIANINI, *Galileo e Keplero...*,79-81.

⁵⁶ Nel 1612, Cesi scrive a Galileo delle orbite ellittiche dei pianeti: EN XI, 366.

può esser che scrivendo delle medesime materie, solamente però circa i movimenti celesti, abbiamo talvolta incontrato in qualche concetto simile, se ben pochi; onde abbiamo assegnato di alcun effetto vero la medesima ragion vera; ma questo non si verificherà di uno per cento dei miei pensieri». ⁵⁷

Conclusion

Non è possibile dire qui una parola definitiva su questi due personaggi protagonisti della storia della nuova scienza e allo stesso tempo umanisti. Incontrovertibile comunque è il fatto che Galileo e Keplero non si sono capiti, non hanno saputo mettere insieme il patrimonio scientifico che hanno scoperto. Keplero è un indifeso per libera scelta, come dimostra la sua vita travagliatissima; Galileo invece tenta di difendersi su tutti i piani e non ha paura di attaccare, anche se poi ha la peggio. Ciò non toglie che ambedue siano stati i fondatori della scienza moderna, studiosi di altissima creatività, protagonisti del progresso scientifico e amanti della verità.

Scriva Keplero: «Per quel che riguarda l'autorità della Sacra Scrittura e dei padri, rispondo che il peso dell'Autorità conta in teologia, mentre in filosofia conta solo il peso della ragione. Quindi santo fu Lattanzio, che negava la rotondità della Terra, e santo fu pure Agostino che ammetteva la rotondità, ma negava gli antipodi. Santo è il Sant'Uffizio che ammette la piccolezza della Terra, però nega il suo movimento. Per me tuttavia più santa di tutto è la Verità quando, con il rispetto dovuto ai dottori della Chiesa, dimostro in base alla filosofia

⁵⁷ EN XVI, 163, lettera del 19 novembre 1634.

che la Terra è rotonda, di piccolezza del tutto insignificante e che essa viaggia, rapida, tra gli astri».⁵⁸

Bibliografia

BUCCIANINI, Massimo, *Contro Galileo. Alle origini dell'«affaire»*, Firenze 1995.

BUCCIANINI, Massimo, *Galileo e Keplero. Filosofia, cosmologia e teologia nell'Età della Controriforma* (Biblioteca Einaudi, 227), Torino 2007.

ERCOLANI, D.M., *Galileo Galilei novizio vallombrosiano*, in "Rivista storico benedettina" 2 (1907), 569-580.

FANTOLI, Annibale, *Galileo per il Copernicanesimo e per la Chiesa* (Studi Galileiani, 2), Città del Vaticano 1997, 2010³.

GALILEI, Galileo, *Le opere. Edizione nazionale*, a cura di A. Favaro, Firenze 1934 e ssg.

KEPLER, Johann, *Opera omnia*, Ed. Ch. Frisch, Frankfurt a.M., Erlangae, 1858-1871.

KOESTLER, Arthur, *I sonnambuli. Storia delle concezioni dell'universo* (Biblioteca permanente, Jaka, 10), Milano 1982, 2010⁴.

KRISTELLER, Paul Oskar, *Umanesimo filosofico e umanesimo letterario*, in Id., *Studies in Renaissance Thought and Letters* (Storia e letteratura, 166), II, Roma 1985.

LOMBARDI, Anna Maria, *Keplero. Una biografia scientifica*, Torino 2008.

MAMIANI, Maurizio, *Storia della scienza moderna* (Economica Laterza, 258), Roma, Bari, 2002.

⁵⁸ J. KEPLER, *Introduzione alla traduzione tedesca dell'Astronomia Nova* (1609), München, Berlin 1929: citato da A. KOESTLER, *I sonnambuli. Storia delle concezioni dell'universo* (Biblioteca permanente, Jaka, 10), Milano 2010⁴, 337.

Uomo, cosmo, cultura: l'Umanesimo di Gerberto

Laura C. Paladino (Università di Bologna)

Riassunto

La figura versatile di Gerberto, astronomo, musico, logico, Papa, è figura insigne di preumanista: numerosi aspetti della sua attività intellettuale, scientifica e letteraria, e il suo impegno di religioso e di Pastore lo pongono come esempio di una ricerca che vuole mettere al centro l'Uomo, la sua intelligenza e la sua creatività, e che vuole raggiungere una reale sintesi tra Fede e Scienza. All'alba del III millennio, risulta fortemente attuale il modello del Papa che traghettò la Chiesa oltre l'anno 1000, autorevole esempio che ci piace riscoprire, e al quale ci piace dedicare attenzione e rilevanza.

Abstract

Gerbert d'Aurillac, astronomer, musician, logical, Pope, is an outstanding figure of pre-humanist: many aspects of his intellectual activity, science and literature, and his role as religious and Pope put him as an example of a search that wants to put the man in the middle, his intelligence and creativity, and that wants to achieve a real synthesis between Faith and Science. At the dawn of the third millennium, it is strongly present the model of the Pope who drove the Church over the year 1000, an authoritative example that we like to discover, and to whom we like to pay attention and relevance.

Quale Umanesimo si può immaginare per questo nostro Terzo Millennio, apertosi nel segno di una tecnologia straripante, capace di investire ogni aspetto della vita e di rendersi indispensabile, al punto da rischiare di mortificare la persona, e la ricchezza incommensurabile che essa, proprio nella sua umanità, porta con sé? E' possibile rivalutare la grandezza dell'uomo oggi, in un tempo che valorizza piuttosto le

intelligenze artificiali, la perfezione delle strumentazioni, l'assenza dei confini e dei limiti? In che misura e in quale senso l'essere umano, padrone del pianeta in forza della sua intelligenza, e in ragione di essa responsabile primo e destinatario ultimo di ogni invenzione e di ogni progresso, può restare oggi al centro della ricerca, dell'analisi culturale, della sperimentazione scientifica e tecnologica, senza essere trasformato da fine in oggetto? E in che modo la cultura, intesa nel senso più alto e nobile del termine, può ancora restare al suo servizio, evitando di diventare espressione di altre urgenze e di diversi orientamenti?

Questo, in estrema sintesi, è quanto ci si è chiesti nell'organizzare un convegno difficile e stimolante, animati da un ottimismo che ha orientato a risposte di tenore positivo per tutte le domande sopra poste, e che ha voluto mettere insieme presenze e competenze differenti, espressioni di campi diversi del sapere, nel tentativo di ricostruire attraverso un approccio molteplice e sfaccettato quella unità originaria che nell'essere umano trova la sua perfezione e la sua ragion d'essere. Con la determinazione, forte, di ripartire dalla storia, per camminare sui passi dell'uomo, e rinvenire nelle sue conquiste del passato i segni di un Umanesimo *ante litteram*, che ha permeato di sé la grande tradizione greco-latina e ha trovato nel Medioevo, recettore e custode della straordinaria eredità del mondo classico, momenti di massimo valore.

Gerberto d'Aurillac: Umanesimo *ante litteram* nella testimonianza di Richero di Reims

Per le ragioni e con gli obiettivi sopra esposti la prima tappa del nostro percorso è dedicata a Gerberto d'Aurillac,

scienziato, filosofo, musico, monaco e papa a cavallo tra il primo e il secondo millennio dell'era volgare, vissuto dunque assai prima dell'età in cui tradizionalmente si colloca quello che con vocabolo di scuola si chiama "Umanesimo", e tuttavia espressione altissima di una fede sconfinata nell'umano, che prese linfa e trovò significato e ragione, in modo forse paradossale, proprio da un senso profondo del divino, non disgiunto da una straordinaria conoscenza del mondo e della varietà ricca delle sue espressioni.

Numerosi sono in Gerberto i caratteri e gli elementi che consentono di parlare di lui come di un pre-umanista, e di indagare in lui un personaggio nel quale è possibile rintracciare gran parte degli aspetti tipici dell'Umanesimo propriamente detto, inteso come particolare stagione storica: per individuarli, percorreremo quanto di Gerberto scrive l'unico autore che ne tracciò una biografia, seppure anomala e *sui generis*, nel contesto di un'opera più ampia e dagli obiettivi ben diversi. Mi riferisco a Richero, monaco nel monastero di San Remigio a Reims, che in una *Historia Francorum* in quattro libri affrontò e descrisse eventi relativi alla Gallia e ai Galli tra l'888 e il 999, anno in cui interruppe bruscamente la sua opera, poco prima dell'elezione di Gerberto di Aurillac al soglio pontificio con il nome di Silvestro II. Una biografia⁵⁹, dunque,

⁵⁹ I passi della *Historia Francorum* relativi a Gerberto sono, oltre al prologo, i paragrafi 43-65 del libro III, che descrivono le competenze e la cultura del personaggio, con particolare attenzione per i meriti di Gerberto come scienziato e come maestro, e i paragrafi 73. 89. 95. 99-107 del libro IV, relativi alla disputa sulla legittimità dell'elezione di Gerberto ad arcivescovo metropolita di Reims e a questioni relative all'autonomia della Chiesa Gallica. Completano il quadro le notizie dell'appendice, assai discontinue e asciutte, relative ai sette anni intercorsi tra l'elezione di Gerberto ad arcivescovo di Reims e quella dello stesso ad arcivescovo di Ravenna. Il testo integrale e la traduzione italiana dei passi sopra citati, con commento e revisione critica, è disponibile in LAURA C. PALADINO, *La*

che non soffre di piaggeria né di opportunismo, e che è frutto esclusivamente di una grande ammirazione per un maestro venerato, ciò che Gerberto fu per Richero negli anni della sua formazione presso la scuola cattedrale di Reims. Una biografia che sottolinea l'umanità alta di un personaggio fuori dal comune, cui Richero volle dedicare l'intera opera, ricondotta esplicitamente all'autorevolezza del maestro⁶⁰: nel contesto di un lavoro che mira, secondo le indicazioni dello stesso Gerberto, a raccogliere tutte le notizie rintracciabili relative agli abitanti della regione franca, per esaltarne gli aspetti positivi e preservarli dall'oblio, l'allora arcivescovo di Reims è individuato come un esempio della virtù gallica, un modello degno di lode e un motivo di orgoglio per i suoi connazionali, e per tale ragione, funzionalmente all'obiettivo complessivo dell'*Historia Francorum*, ne viene disegnata la parabola di studio e di attività culturale.

Magni ingenii ac miri eloquii vir, quo postmodum tota Gallia acsi lucerna ardente, vibrabunda refulsit (Hist. Franc. III, 43): l'intelligenza creativa e la capacità oratoria sono gli aspetti cardine della personalità di Gerberto che Richero mette in risalto, restituendoci il ritratto di un grande intellettuale, versatile e sapiente, capace di eccellere in differenti campi del sapere, e pertanto, espressione compiuta di una *humanitas* alta e autorevole.

biografia di Gerberto nella Historia Francorum di Richero di Reims, in *Archivum Bobiense* 27-28 (2007), pp. 167-256.

⁶⁰ Si vedano a questo proposito la dedica (*Domino ac beatissimo Patri Gerberto, Remorum Archiepiscopo*) e il prologo dell'opera, analizzato tra gli altri da F. G. NUVOLONE, *Appunti sul Carmen figurato di Gerberto d'Aurillac e la sua attività a Bobbio*, in *Archivum Bobiense* 25 (2003-2004), pp. 227-345, in particolare fig. 43, e H. - H. KORTUM, *Richer von Saint Remi. Studien zu einem Geschichtsschreiber des 10. Jahrhunderts* (*Historische Forschungen im Auftrag der Historischen Kommission der Akademie der Wissenschaften und der Literatur* 8), Tübingen 1985, pp. 93-112.

In Gallias clarus remeavit (Hist. Franc. III, 65): Gerberto e le arti liberali

Il racconto di Richero insiste sulla vasta cultura di Gerberto, che in pochi anni rese il personaggio assai noto nelle Gallie e fuori. *Aquitanus genere*, il futuro Papa fu educato nelle diverse arti liberali in contesti differenti, che spaziano dalla tradizione europea di matrice latina alla Catalogna di influenza araba: *grammatica edoctus* fin da bambino, nel cenobio del santo confessore Geraldo, su richiesta di questo fu condotto in Catalogna dal vescovo Attone di Vich, *apud quem etiam in mathesi plurimum et efficaciter studuit* (Hist. Franc. III, 43). Così molteplici istruito fin dalla tenera età in quasi tutte le arti del trivio e del quadrivio, e avvalsi di numerose e differenti suggestioni ed influenze culturali, il giovane Gerberto venne infine portato a Roma, in visita *ad limina* presso il Papa Giovanni XIII, che ne riconobbe le straordinarie doti, individuate tra l'altro nell'operosità e nel desiderio di conoscenza: *nec latuit papam adolescentis industria, simulque et discendi voluntas*. Nel contempo il pontefice trovò Gerberto già particolarmente colto, e lo segnalò all'imperatore Ottone come possibile maestro per la diffusione delle discipline meno studiate in Italia, *musica et astronomia*. Interrogato su questa ipotesi e sulla sua scienza dallo stesso imperatore, però, Gerberto manifestò tutta la sua umiltà: *in mathesi se satis posse, logicae vero scientiam se addiscere velle respondit. Ad quam quia pervenire moliebatur, non adeo in docendo ibi moratus est* (Hist. Franc. III, 44). Sarà a Reims, grazie all'arcidiacono G., che Gerberto completerà la propria formazione logica, segnalandosi per l'elevatezza della sua cultura, e meritando

infine di essere eletto dall'arcivescovo Adalberone come maestro nella scuola cattedrale della città (*Hist. Franc.* III, 45). Si manifestano dunque, già nella giovinezza di Gerberto, aspetti tipici della scienza tardoantica, di chiara matrice classicistica: la molteplicità delle arti e l'unità del sapere, coniugate con l'operosità creativa e l'aspirazione a conoscere, che sono caratteri profondamente umanistici. Completa il quadro l'attenzione alla propria formazione e il senso del tempo da dedicare ad essa, prima di impegnarsi in attività educative, a scopo di maggiore crescita personale e con l'obiettivo di prepararsi al meglio alla fase di insegnamento e di trasmissione del sapere. Per tali ragioni, nel corso dei primi anni italiani, Gerberto si rifiutò di svolgere l'attività di docenza, e preferì rimandarla ad una fase di maggiore maturità: grande lezione di equilibrio e di verità per i nostri tempi moderni.

Miri eloquii vir (Hist. Franc. III, 45): Gerberto e l'oratoria classica

Forte e sempre evidente è in Gerberto il legame con i modelli classici, fonte di ispirazione culturale e strumento di formazione integrale e di estirpazione della barbarie: la retorica, in particolare, fu oggetto di interesse del maestro remense, in quanto arte capace di ordinare il pensiero e di formare all'espressione di qualità alte e nobili. Secondo la testimonianza di Richero, Gerberto aveva scelto, per l'educazione letteraria e retorica dei propri allievi, modelli consacrati della latinità pagana, gli stessi alla cui scuola il futuro Papa si era formato, *Maronem et Statium Terentiumque poetas, Juvenalem quoque ac Persium Horatiumque satiricos,*

Lucanum etiam historiographum (*Hist. Franc.* III, 47). Da questi, e dallo studio continuo di Cicerone, vero e proprio tramite con la tradizione greca, Gerberto aveva imparato le modalità di costruzione dei testi retorici, di cui Richero esalta l'eccellenza formale, e la composizione *mira eloquentiae suavitate, Tulliano eloquio*, tale da sancire la massima utilità delle orazioni dell'aquitano *status rethoricae cognoscentibus* (*Hist. Franc.* IV, 73).

Due sono i discorsi pubblici pronunciati da Gerberto di fronte all'imperatore Ottone II che Richero conserva, la *peroratio* di Gerberto e delle sue doti di fronte al consiglio imperiale in Ravenna, nell'anno 981, contro le accuse del maestro sassone Otrico, il più sapiente fino a quel tempo (*Hist. Franc.* III, 56-65)⁶¹, e la *oratio* pronunciata dal futuro Papa dinanzi al sinodo

⁶¹ Secondo il racconto di Richero, Otrico di Magdeburgo aveva mandato in Reims alla scuola di Gerberto un proprio allievo, il quale avrebbe dovuto assistere alle lezioni del grande aquitano per poi riferirne i contenuti al proprio maestro; ma il giovane aveva travisato gli insegnamenti del futuro Papa, e secondo tale errata interpretazione li aveva riferiti ad Otrico, sicché questi aveva accusato Gerberto di insegnare erroneamente la filosofia. La difesa di Gerberto di fronte all'imperatore, anch'egli sommamente edotto di filosofia, muove da un aperto richiamo alla tradizione classica, e in particolare a Severino Boezio e alla sua ripartizione della filosofia in pratica e teoretica; di qui si passa all'esame delle diverse *species* della filosofia teoretica così come delineate dallo stesso Boezio – fisica, matematica e teologia – per toccare poi il problema della causa della filosofia stessa – generante e finale al tempo stesso – e della definizione delle cause nelle differenti branche filosofiche: in tal modo Gerberto dimostra di saper spaziare, ordinando il proprio intervento secondo le norme formali della più alta retorica classica, in tutti i campi della filosofia, dalla logica (origini della filosofia e definizioni delle cause) alla fisica (cause dell'ombra e sue definizioni), fino alla teologia, in modo tale da contrastare qualunque accusa, spiazzare i suoi contendenti, e ottenere il primo sommo riconoscimento della propria eccellenza presso l'imperatore e fuori dalla sua patria (*Hist. Franc.* III, 65). Nella stessa occasione, Gerberto manifesta di conoscere i contenuti e i caratteri della scienza e della filosofia classica, dimostrandosi in tal modo erede del grande umanesimo greco-latino.

dei vescovi di Germania, nell'anno 991, alla presenza dell'abate Leone, collaboratore del Papa Giovanni XVI (985-996), e da lui inviato perché dirimesse la controversia relativa alla legittimità dell'elezione di Gerberto a vescovo di Reims, ratificata da un sinodo di vescovi di Gallia dopo la destituzione, da parte del medesimo sinodo, del precedente metropolita Arnolfo. Questa orazione è riportata compiutamente da Richero, in quanto, *plena rationibus, plurimam lectori utilitatem comparat* (*Hist. Franc.* IV, 101).

Il testo conservato dall'autore della *Historia Francorum* è strutturato secondo le norme della retorica giudiziaria di epoca classica, esposte nei trattati ciceroniani che Gerberto aveva avuto cura di tradurre per i suoi allievi, come lo stesso Richero ha modo altrove di ricordare (*Hist. Franc.* III, 46). Esso si compone di un *exordium* costruito secondo i modelli tradizionali, contenente pertanto la *captatio benevolentiae* nei confronti dei giudici e la presentazione del fatto nelle sue linee essenziali, insieme ad una esposizione degli eventi che rende superflua la successiva *narratio*, presente di norma nelle orazioni antiche; pertanto, dopo la *partitio* o *propositio*, che, secondo gli schemi classici, si presenta scarna ed essenziale, finalizzata esclusivamente, com'è, alla enunciazione pura e semplice dell'accusa, ossia dell'argomento della causa, si trova direttamente la *confirmatio ac reprehensio alternatim digestae*: si tratta della fusione, sulla scorta di non pochi modelli classici, tra i quali la celebre orazione *Per l'uccisione di Eratostene*, attribuita al *corpus* lisiano, delle due sezioni centrali di *argumentatio* e *refutatio*, concernenti rispettivamente l'argomentazione, da parte dell'accusato, della validità e delle giustezza delle proprie ragioni, e la confutazione punto per punto dell'accusa, condotta sulla scorta delle norme giuridiche vigenti, che per Gerberto sono le indicazioni conciliari, la

dottrina dei Padri della Chiesa, le autorevoli opinioni di accreditati Pontefici e talora lo stesso dettato evangelico. L'*epilogus*, infine, o *conclusio*, descrive a chiare lettere, ancora una volta secondo gli schemi della retorica antica, le ragioni dell'accusato, e precede direttamente l'ultima *peroratio*, con l'appello all'autorevolezza dei giudici, e la preghiera perché sia pronunciato il giusto verdetto.

Dal punto di vista stilistico e formale, si riconosce nella prosa di Gerberto l'assimilazione delle norme ciceroniane, individuabile nella triplice capacità di *probare*, *delectare* e *flectere*, e nell'abile uso delle citazioni, in particolar modo bibliche ed evangeliche: espressioni queste della *sapientia* che Cicerone prescriveva agli oratori di valore, e che doveva accompagnarsi alla *prudencia* nella esposizione, ossia alla capacità pratica di *elocutio* e *actio*.

Magni ingenii vir (Hist. Franc. III, 45): l'intelligenza creativa e l'enciclopedismo di Gerberto

Uomo di mirabile ingegno, Gerberto rivoluzionò con originalità l'insegnamento delle arti liberali: per l'addestramento nella retorica, oltre alla lettura delle opere letterarie classiche che riteneva particolarmente utili all'apprendimento di un eloquio raffinato e insieme naturale, ritenne opportuno fornire i suoi studenti di un maestro specializzato nel campo dell'eloquenza, che li facesse esercitare nell'arte del dire finché non raggiugessero la somma spontaneità, massima dote dell'oratore, per la via della conoscenza teorica delle norme strutturali che governano la retorica. In relazione alla logica, tradusse personalmente per i suoi allievi i testi classici più normativi nel campo, e curò nel

contempo l'insegnamento della filosofia: dai contenuti della *peroratio* con cui il futuro Papa si difese di fronte all'imperatore, anch'egli sommamente edotto nella disciplina, emerge un esplicito richiamo alla tradizione classica, e in particolare a Severino Boezio, e ugualmente documentata è la competenza formale del futuro Papa sui temi dell'oratoria. Quella di Gerberto non fu d'altra parte un'educazione settoriale e specifica, che curasse i seminaristi esclusivamente in quanto futuri sacerdoti e predicatori: la *curiositas* intellettuale che lo contraddistinse lo orientò infatti ad investire della sua attenzione tutte le branche del sapere, e ad affrontare nella propria scuola anche i fondamenti della matematica, da lui intesa come parte della filosofia, e suddivisa in aritmetica, geometria e musica, *ante Gallis ignota* (*Hist. Franc.* III, 49).

Vero e proprio civilizzatore della sua patria di origine, ed erede illuminato della tradizione classica, Gerberto rivolse attenzione alla scienza delle note e dei suoni, restituendole importanza e centralità nella formazione dei dotti, ed introdusse l'uso del monocordo allo scopo di insegnare la musica per via razionale⁶². Nel contempo, al fine di sviluppare

⁶² Numerose sono le epistole di Gerberto che affrontano tematiche musicali: tra esse la 2, 77, 102, 171 della edizione di H. PRATT LATTIN, *The letters of Gerbert with his Papal privileges as Sylvester II*, New York 1961; sulle conoscenze musicali di Gerberto si vedano KL. J. SACHS, *Gerberto cognomento Musicus: zur musikgeschichtlichen Stellung des Gerberts von Reims*, in *Archiv für Musikwissenschaft* 1972, pp. 257-274; CHR. MEYER, *Gerbertus Musicus: Gerbert et les fondements du système acoustique*, in N. Charbonnel – J. E. Iung (ed.), *Gerbert l'Européen. Actes du Colloque d'Aurillac 4-7 Juin 1996* (Société des lettres, sciences et arts La Haute Auvergne, *Mémoires* 3), Auillac 1997, pp.183-192; F. G. NUVOLONE, *Gerberto e la musica*, in F. G. NUVOLONE (ed.), *Gerberto d'Aurillac – Silvestro II: Linee per una sintesi. Atti del Convegno Internazionale* (Bobbio, Auditorium Santa Chiara, 11 Settembre 2004), *Archivum Bobiense, Studia* 5, 2005, pp. 145-164.

le competenze matematiche⁶³, fece conoscere in area gallica l'uso dell'abaco, di cui aveva avuto contezza in area catalana, grazie al proficuo contatto con la cultura araba: in tal modo Gerberto introdusse le cifre arabe in occidente, assai prima che esse si diffondessero ovunque in Europa e infine soppiantassero la numerazione di matrice latina.

Un modello delle scelte di enciclopedismo operate da Gerberto e della sua aspirazione alla unità e completezza del sapere, anche se non evocato esplicitamente, può essere rinvenuto ancora in Boezio, l'ultimo filosofo dell'antichità, ideatore di una vera e propria *summa* del pensiero e della cultura classici, attraverso lo studio della filosofia (*Consolatio philosophiae*), della matematica (*Institutio Aritmetica*) e della musica (*De institutione musica*). A tutto questo, e sempre con accenti nuovi e originali, Gerberto aggiunse l'astronomia, suggeritagli dalla lezione catalana, riscoprendo la passione per il cielo e per la fisica dell'universo che aveva caratterizzato il mondo classico ed ellenistico, e approntando strumenti di precisione per l'indagine sulle stelle.

Ordine librorum percurrans (Hist. Franc. III, 46): Gerberto e i suoi libri

⁶³ Si veda a questo proposito K. VOGEL, *L'aritmetica e la geometria di Gerberto*, in M. TOSI, *Gerberto. Scienza, storia e mito. Atti del Gerberti Symposium* (Bobbio, 25-27 Luglio 1983), *Archivum Bobiense, Studia 2*, 1985, pp. 577-596. Si veda pure il fondamentale N. M. Bubnov, *Gerberti opera mathematica (972-1003)*, Berlin 1899.

Bibliofilo instancabile, Gerberto si impegnò significativamente a raccogliere libri più o meno rari, per studiarli e conservarli nella propria biblioteca personale⁶⁴. Numerosi passi dell'epistolario attestano questa ricerca, che proseguì per gran parte della vita dello studioso, e lo stesso Richero elenca le opere antiche che Gerberto studiò e di cui si servì nella attività didattica. Gli autori greci furono letti dal futuro Papa nelle traduzioni latine: prevale tra essi Aristotele, soprattutto nell'interpretazione di Cicerone, che resta d'altra parte l'autore latino più amato e più studiato, sia come modello di stile che per i contenuti filosofici e normativi; numerosi poi, come si è già avuto modo di dire, sono i testi poetici citati nella *Historia Francorum*, e individuati come opere fondamentali per l'addestramento alla retorica. Dalle lettere emerge peraltro l'interesse per le opere di scienza, e per i trattati delle diverse discipline redatti in epoca classica e tardoantica⁶⁵. La vastità di interessi culturali guidò senz'altro Gerberto nella scelta dei suoi libri, e sviluppò in lui l'amore per i testi scritti: un amore che anticipa di qualche secolo gli orientamenti delle epoche successive, e che una volta di più colloca Gerberto tra i preumanisti.

⁶⁴ Si veda P. Riché, *La bibliothèque de Gerbert d'Aurillac*, in *Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne offerts à André Tuilier, Mélanges de la Bibliothèque de la Sorbonne* 8, Paris 1988, pp. 94-103

⁶⁵ L. C. PALADINO, *L'astronomia degli antichi nelle lettere di Gerberto: un ponte tra Classicità e Medioevo, tra Oriente e Occidente*, in C. SIGISMONDI (ed.), *Orbe Novus. Astronomia e studi gerbertiani*, Roma 2010, pp. 149-156. Si vedano pure C. SIGISMONDI, *Gerberto e l'astronomia*, in *Geografia* 26 (2003), pp. 66-69; C. SIGISMONDI, *Gerberto e la geografia tolemaica*, in *Geografia* 26 (2003), pp. 70-75; E. POULLE, *L'Astronomie de Gerbert*, in M. TOSI, *Gerberto. Scienza, storia e mito. Atti del Gerberti Symposium* (Bobbio, 25-27 Luglio 1983), *Archivum Bobiense, Studia* 2, 1985, pp. 597-617.

Quibusdam instrumentis ad cognitionem adduxit (Hist. Franc. III, 53): le strategie didattiche innovative e l'adesione al metodo sperimentale

Richero dedica passi lunghi e minuziosi della sua opera alla descrizione degli strumenti che il futuro Papa inventò e utilizzò, insieme ai testi teorici che lui stesso aveva redatto per ogni singola arte, al fine di rendere più agevole ai suoi allievi l'apprendimento. Accanto all'abaco e agli strumenti adottati per l'educazione musicale, il testimone menziona numerosi congegni finalizzati all'insegnamento e alla pratica dell'astronomia: tra questi in primo luogo la sfera armillare, risultante della sovrapposizione di tre sfere differenti e finalizzata a rappresentare vari aspetti della geografia astronomica, utili all'osservazione del cielo notturno. Un'altra sfera, composta di soli circoli, servì a Gerberto per segnare i coluri e i tracciati delle stelle mobili, e per mostrare agli allievi gli archi, le altezze e le distanze delle stesse; infine una terza sfera, priva di circoli, gli fu utile per collegare le varie stelle con fili di bronzo, al fine di descrivere le costellazioni, in modo tale che anche chi fosse del tutto inesperto di astronomia, riconoscendo una sola costellazione e confrontando il resto del cielo con la rappresentazione di esso nella sfera, potesse individuare autonomamente tutte le altre (*Hist. Franc. III, 50-53*). Una sfera simile a questa è descritta da Gerberto stesso nella epistola a Costantino di Fleury, da ricondurre con ogni probabilità al periodo remense, e datata di norma all'anno 978.⁶⁶ Con la costruzione di simili strumenti, orientato com'era a favorire la piena maturazione delle competenze di ciascuno, Gerberto rese i suoi allievi indipendenti dalla sua autorità, e

⁶⁶ Ep. 2 PRATT LATTIN.

realmente capaci di proseguire sulla strada della conoscenza: espressione, questa, di grandissima umanità, di straordinaria fiducia nella possibilità umane e nella libertà dei singoli.

Suos liberaliter instruxit (Hist. Franc. III, 53): la lezione di Gerberto, scienziato e Papa

Alla luce di quanto detto, si comprende il commento di Richero in calce alla descrizione dell'attività didattica di Gerberto: *educò i suoi con generosità*, ossia mirando alla autentica autonomia intellettuale di ciascuno.

Valorizzare la persona umana, questo seppe fare Gerberto: e lo fece nei confronti della sua stessa persona, in primo luogo, riconoscendo senza false modestie le proprie doti e senza inutili superbie i propri limiti, sì da mettere a frutto le une e colmare gli altri (*Hist. Franc. III, 44*); nei confronti delle persone dei suoi allievi, per i quali manifestò dedizione assoluta, e rese disponibile ogni sorta di sussidio all'apprendimento; nei riguardi delle conquiste culturali e intellettuali del mondo arabo, che rispettò ed onorò, riconoscendo in esse l'espressione alta di ingegni umani non comuni, e che fece proprie a beneficio di una vera dimensione ecumenica del sapere. In questa apertura intelligente, nemica delle paure e dei pregiudizi, capace di cogliere il buono in ogni situazione, e nella instancabile disponibilità a varcare i confini dello scibile, si individua l'umanesimo di Gerberto: quell'umanesimo che lo condusse a vette alte di conoscenza, che lo guidò ad intendere con ampiezza e complessità il proprio sapere e a comprendervi contenuti e discipline molteplici, che fece di lui una delle espressioni più

emblematiche e complete della sapienza medievale⁶⁷. Del resto, Gerberto fu un monaco benedettino: in lui visse il carisma del fondatore, che coniugava preghiera e lavoro, fede e scienza, e grazie al quale gran parte della classicità sopravvisse nella vecchia Europa. La dimensione classicistica e umanistica di Gerberto si spiega anche così, come adesione ad una precisa vocazione e a uno specifico orientamento: vero ponte tra l'antichità e il mondo medievale, i benedettini salvarono la cultura nell'ottica della fede, e lo stesso Gerberto realizzò una sintesi significativa tra la scienza e il cristianesimo⁶⁸. Obbediente al Papa in ogni condizione, anche quelle a lui meno favorevoli⁶⁹, da Papa conservò l'ortodossia e

⁶⁷ Ho dedicato riflessioni puntuali a questo aspetto della cultura di Gerberto, e alla sua dimensione di uomo del suo tempo, vero emblema della scienza del Medioevo, attraverso la comparazione puntuale degli scritti del nostro con i testi danteschi. Per questo e per altri aspetti della sapienza di Gerberto si veda L. C. PALADINO, *Gerberto e la cultura antica. Citazioni classiche, dottrina e sapientia nelle lettere*, in *Gerbertus* 1 (2010), pp. 170-197; si veda pure L. C. PALADINO, *Fides, doctrina, traditio: citazioni bibliche nelle lettere di Gerberto*, in C. SIGISMONDI (ed.), *Doctissima virgo. La sapienza di Gerberto, scienziato e Papa*, Roma 2011, pp. 166-184.

⁶⁸ Si veda a questo proposito L. C. PALADINO, *Sulle orme del testimone, fino ai Culmina Romulea: una lezione di scienza e di fede alla scuola di Gerberto*, in C. SIGISMONDI (ed.), *Culmina Romulea. Fede e scienza in Gerberto, papa filosofo*, Roma 2010, pp. 117-138.

⁶⁹ Al termine del sinodo di Mouzon, nel corso del quale Gerberto pronunciò l'orazione di cui abbiamo avuto modo di discutere sopra, per difendere la propria elezione sul soglio metropolitano di Reims da parte dei vescovi Galli, Gerberto uscì sconfitto e fu sospeso a divinis: lo stesso Richero riporta questi fatti in *Hist. Franc.* IV, 106, e sottolinea come Gerberto abbia contestato esplicitamente tale decisione presa a suo sfavore, dichiarando apertamente, sulla scorta di disposizioni conciliari precise, di non meritarsela. Tuttavia, *perché non sembrasse che egli volesse opporsi al papa, promise che si sarebbe astenuto dal celebrare messe fino al sinodo successivo*. L'episodio è significativo, e sottolinea una volta di più la completa fedeltà alla Chiesa del personaggio.

se ne fece promotore: messaggero di civiltà autentica, fatta di sapere, di fede e di etica.

Paweł Max Maksym (1983-2013) Polish Astronomer and Film-maker, founder of the pope Sylvester II astronomical Observatory

Costantino Sigismondi

ICRANet International Center for Relativistic
Astrophysics Network e Observatório Nacional
Rio de Janeiro

Abstract:

The sudden and untimely death of Paweł Max Maksym will not diminish his contributions to the field of occultation astronomy, and to Polish society in general. Founder of the Pope Silvester II Observatory in Bukowiec, he was also writing a book to introduce children to astronomy. Graduating in Geography with an experimental thesis in Lunar Occultations at Lodz University, Paweł earned a diploma from the prestigious National Film School in Lodz. An expert observer, he mastered the technique of stellar occultations, fostering the scientific activity of the Observatory. A review of his publications in Minor Planet Circulars and on YouTube is presented here.

Introduction

It is always sad to write an obituary, as well as very demanding, because a whole life has to be summarised in a few lines with the obvious risk of missing the more important points. It is sadder when the person was a young friend, and even more so because Paweł Maksym died at the age of 29,

following a surgical operation, leaving his wife Katarzyna with their son Karol, only two years old. The life of an astronomer should be as long as possible, to allow the person to experience the movements of all the celestial spheres. The astronomical cycle with which he becomes familiar is the Saros which governs eclipses,⁷⁰ connected with the 18.6 years which rule lunar occultations.⁷¹ The first Saros is necessary to be acquainted with what happens with it, the second one for starting to observe, the third one to analyse the data and coordinate other observations and so on... and Paweł did not have the opportunity even to complete his second Saros. For Paweł Maksym, the seventh sphere, the one of Saturn, just completed its first orbit when he passed away at the University Hospital of Prof. Barlicki in Lodz. His dates are: born in Lodz on 27th May 1983 and passed away on 13th February 2013.⁷² Because of legal procedures his funeral had been delayed until the 22nd February in the Church of Saints Peter and Paul in Lodz, and he was buried in Saint Ann Cemetery. The measure of a life, after all, is not its duration, but its donation.⁷³

⁷⁰ 18 years 11 days, known already to Chaldean astronomy and reported by Ptolemy in the *Almagest*. It is the least common multiple of three periods: the synodic, the draconic, and the anomalistic months, F. CHALUB, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, **31**, 1303 (2009).

www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/311303.pdf

⁷¹ This is the time for a complete nodes' revolution, or draconic period.

⁷² <http://www.youtube.com/watch?v=JEs4LRH7tAo> (TVP Lodz, news of February 13 at 22h)

⁷³ CORRIE TEN BOOM (1982-1983)



Fig. 1 Paweł Maksym, his wife Katarzyna and their son Karol, receiving a Papal Blessing during their audience with Pope Benedict XVI in Castelgandolfo on August 22, 2012.

Astronomical work: the world of occultations

Amateur and professional astronomers engaged in occultation studies are coordinated at European level by IOTA/ES (International Occultation Timing Association/ European Section). In Poland there is the Department of Position and Occultations of PAAA, the Polish Amateur Astronomers Association, with which Paweł was also closely associated.⁷⁴

⁷⁴ Paweł brought to my attention that the young Karol Wojtyła, later Pope John Paul II, was inscribed to this association in 1938-1939 in his nineteenth year, because in the year 2000, on the day of the Jubilee of Scientists on 25 May, a telescope was donated to the Pope, after he privately

The main objectives of his occultation studies can basically be summarised in a few points:-

Lunar grazing occultations: definition of the Cassini zones in the Watts profile

Lunar total occultations: calibration of the Kaguya profile

Asteroidal occultations: determination of the size and position of asteroids

Trans-Neptunian Objects occultations: determination of their position, size and atmospheric pressure.⁷⁵

The first two points were already developed in his Master's degree thesis on Lunar Occultations, already written before the year 2009, and finally presented to the University of Lodz in the month of September 2012.

'In the field' observational campaigns are required in order to go to the exact locations where the star's path relative to Moon intercepts the mountains and valleys of the lunar limb. The stars appear to blink during these passages, giving a precise measurement of the angular amplitude of these valleys. An accuracy comparable with Kaguya laser-altimeter measurements can be locally achieved with these timing data. The second point was in the observational projects included in the research programme of the Observatory "Pope Silvester II"

expressed this desire, and I was physically in charge of bringing a Schmidt-Cassegrain 8" telescope to the Pope in the Basilica of St. Peter on behalf of the scientific community.

⁷⁵ ELLIOT, J. L. AND C. B. OLKIN, Probing Planetary Atmospheres with Stellar Occultations, Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 24, 89 (1996).

of Bukowiec, which was inaugurated on the 21st of May 2010, five months after the Kaguya data were made public.⁷⁶

For the third point, the probability of a fixed observatory lying on the path of an asteroidal occultation increases as the limiting magnitude increases. Otherwise it is more common to organize trips with movable instruments to be located on the predicted path, as in the case of lunar grazes.

Paweł equipped the telescopes with increasingly better instruments, starting with a Sony HC96E⁷⁷, a PC170 and a VX2100 camera,⁷⁸ progressing to a Watec 902H camera.⁷⁹ These upgrades corresponded to an improvement in the limiting magnitude for video observations at 25 frames per second up to $M_v \approx 12$, using a 20 cm Newtonian telescope.

The timing resolution is important for lunar occultations since the angular velocity of the Moon is about 0.5 arcsec/s, then a resolution of 1/25 s in the occultation timing corresponds to 0.02 arcsec.

In the case of asteroidal occultations the relative angular velocities of the objects are lower, but also the angular diameters of them are much smaller, so the timing resolution required is always the higher the better. The largest trans-Neptunian objects - at distances ten times larger than the

⁷⁶ Since November 2, 2009.

⁷⁷ <http://www.youtube.com/watch?v=Gutyrl6GDN4&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=9>

⁷⁸ <http://www.youtube.com/watch?v=mIAI4bZUrHw&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=10>

⁷⁹ <http://www.youtube.com/watch?v=yCxDoEj9Ktw&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g>

asteroids - offer longer occultations, where the video capability in timing resolution can be reduced in order to reach higher limiting magnitudes. At the moment the Observatory, equipped with a 25 cm f/6.3 Schmidt Cassegrain telescope was capable of $M_v \approx 12.5$ with 25 fps (0.04 s of maximum integration time), which corresponds to $M_v \approx 17.5$ with a frame rate of one image every 4 seconds.

About the fourth point, the TNO occultations, it is interesting to note also that the light curve of a TNO occultation can give information on the presence and the density of an atmosphere around the TNO. A pressure of a few nano-bar is sufficient to bend the stellar rays by refraction, and some light arrives even during the totality at the shadow plane located tens of Astronomical Units away on the Earth. The following figure summarises this point.

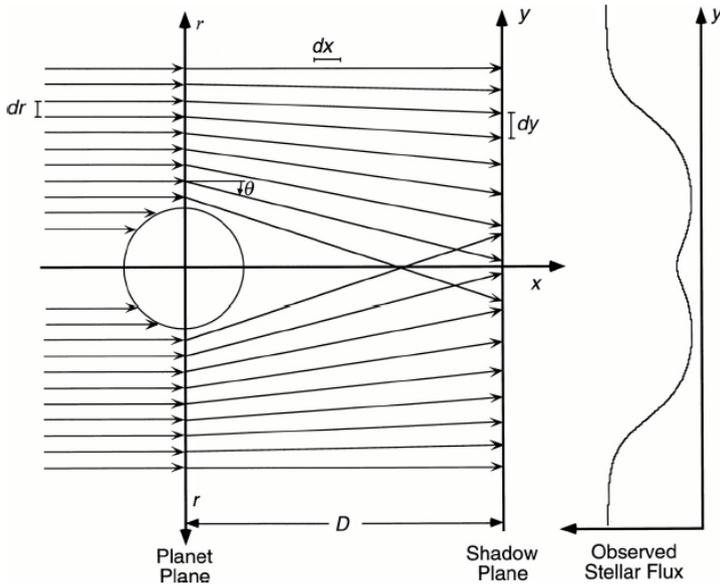


Fig. 2 Refraction of starlight by a planetary atmosphere. Starlight incident from the left encounters a planetary atmosphere and is refracted toward the density gradient as illustrated. The exponential gradient causes the rays to spread, which is seen as a dimming of the star by a distant observer located in the shadow plane. In general, light from both the near and far limb contribute to the light curve (depicted at the far right), although the near-limb contribution is dominant.⁸⁰

⁸⁰ The figure and the caption are reproduced from of ELLIOT, J. L. AND C. B. OLKIN, Probing Planetary Atmospheres with Stellar Occultations, Annual Review of Earth and Planetary Sciences, **24**, 89 (1996).

Varuna occultation of January 8, 2013: focus on dwarf planets of our solar system

As is well known, the technique of stellar occultations is related to the possibility to make observations with portable instrumentation or to wait until the occasion when the fixed observatory is under the eclipse path. The ten biggest Trans Neptunian Objects (TNOs), known up to now, occult several stars brighter than magnitude $R = 18.0$ every year. The number of occultations ranges from 1-2 in the case of Eris to 100-400 for Ixion;⁸¹ this is a new opportunity especially for amateur astronomers to contribute to the knowledge of these dwarf planets.

Using the telescopes at the Pope Silvester II Observatory, Paweł Maksym attempted to observe the Varuna occultation,⁸² which was predicted for January 8, 2013. His technical and theoretical preparation, his observational skills, and the equipment that he provided to the Observatory he founded

⁸¹ M. ASSAFIN, ET AL., *Astronomy and Astrophysics* **541**, A142 (2012), table 9.

⁸² In his last message to the PLANOCULT mailing list he wrote on Jan 9, 2013 at 0:38 TMEC.

Dear "Varunators" ;)

It's unusual for me to report clouds but in case of essential events it could be important. This time I have to do that and report that in Pope Silvester II's Astronomical Observatory in Bukowiec (<http://www.oabukowiec.pl/>) we were ready for Varuna registration but sky was fully covered by clouds and a typical snowfall also occurred... So, next time I hope. Now it appears that 2013 will be overcasted (mostly when good event occur)...as 2012 was for us.

Starry sky for all of You!

Paweł Maksym

and previously tested with many other occultations, were capable of this very demanding task.

This occultation was first predicted for 8th Jan 2013 by the Rio Team and Bruno Sicardy as a polar region event. In the figure the dots identify each 1000 km along the path of the occultation, or 38.62 s. $\langle \rangle$ offsets (mas) -45.0 5.0

At 20:25:26.0 RA 07h49m36.9977s DEC+26°25'51".922. C/A =0.179 P/A=14.03 velocity=-25.89 km/s Delta=42.67 the magnitudes R*=16.4 K*=14.6.

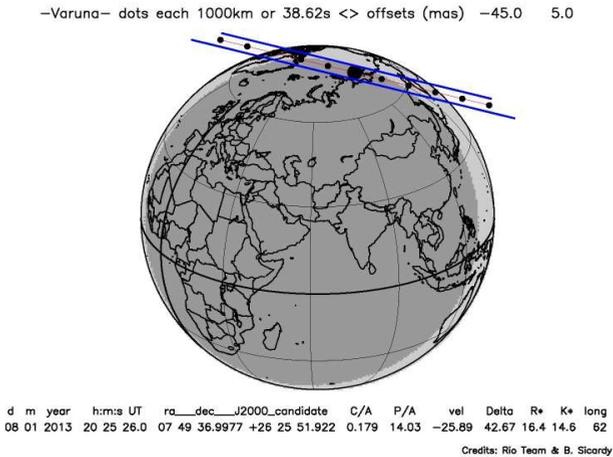


Fig. 3 First prediction of the Varuna occultation of Jan. 8 2013.

Later, with improved astrometry, a new prediction favourable for central Europe was announced,⁸³ and this prediction was finally corrected to a zone covering only Japan among the populated countries, just 3 days before.

⁸³ J. ORTIZ, <http://www.iaa.es/~ortiz/Varuna20130108.html>

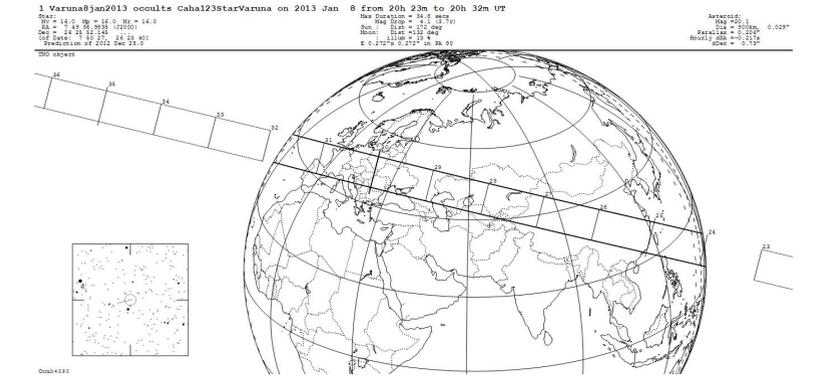


Fig. 4 Second prediction of the Varuna occultation of Jan. 8 2013

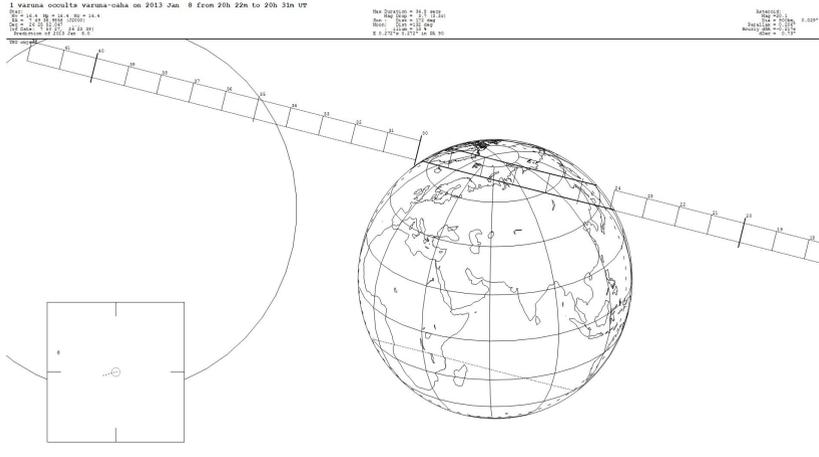


Fig. 5 Last prediction of the Varuna occultation of Jan. 8 2013

Wolfgang Beisker of IOTA/ES was following the development of the predictions to update the European observers.⁸⁴ It is also interesting to note that the timing predictions made by Julio Camargo of the Rio Team - as the new astrometric data from

⁸⁴ http://www.iota-es.de/varuna08_01_2013/varuna_08012013.html

the Pic du Midi were made available - showed a shift of 1 m 35s.

The news of two positive (successful) observations of the Varuna occultation from Hiroshima in Japan confirmed the latest predictions to within a few seconds.

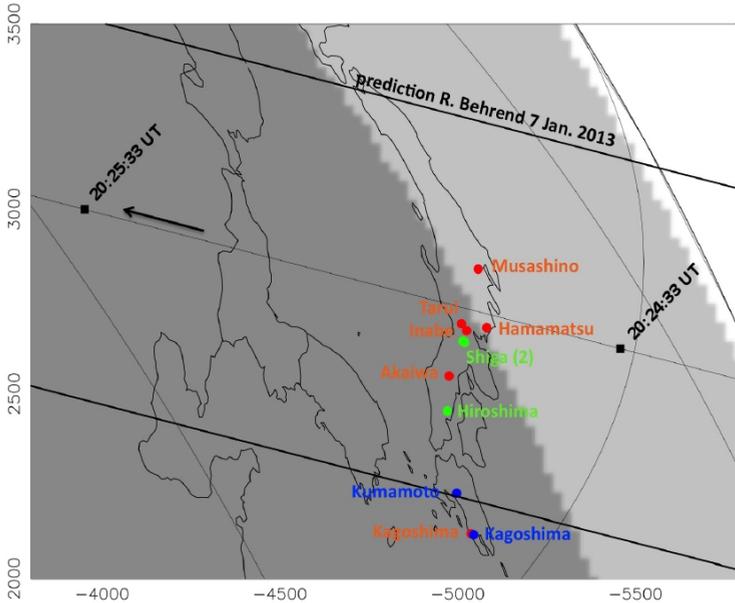


Fig. 6 Observations from Japan of the Varuna occultation of Jan. 8 2013.

The green points are where the occultation was positive, blue points where it was negative and red where it was not possible to obtain data.⁸⁵

⁸⁵ F. BRAGA-RIBAS, Explorando os objectos transnetunianos pelo método de ocaultações estelares: predição, observação, Quaoar e os primeiros resultados, Tese de doutorado em Astronomia, ON/Observatoire de Paris (2013), fig. 5.13 (courtesy of Bruno Sicardy).

Asteroidal occultations

As in the case of TNOs, the asteroidal occultations are observed either from fixed observatories, offering larger aperture telescopes with fixed and stable mounts and accurate pointing, or in the field with portable instrumentation.⁸⁶

Paweł Maksym observed several asteroidal occultations, four of them in the first years of activity of the Pope Silvester II Observatory,⁸⁷ and one of them resulted in a positive observation.

The umbral path of the naked-eye occultation of delta Ophiuchi by the asteroid (472) Roma was several hundreds of kilometres from the Observatory, but for the importance of the event, like the majority of IOTA/ES observers, he participated

⁸⁶ S. DEGENHARDT, High Resolution Asteroid Profile by Multi Chord Occultation Observations, <http://scottysmightymini.com/PR/HighResAstProfile.pdf>

⁸⁷ The last communications of asteroidal occultations that Paweł Maksym sent to the PLANOCULT mailing list, of the European coordinators of occultations projects since the International Year of Astronomy 2009 are listed below, the S20 between parenthesis means that the observation was made at the Pope Silvester II Observatory:

1. DATE: 2009 September 08 STAR: HIP 25965
ASTEROID: 10247 Amphiaraos (Lodz-Mimozny)

2. DATE: 2010 July 08 STAR: HIP 79593 ASTEROID: 472 Roma
(Drensteinfurt, Germany)

3. DATE: 2011 Mar 2 STAR: 3UC225-098375 ASTEROID: 4234
Evtushenko (S20)

4. DATE: 2011 Mar 8 STAR: TYC 1879-00114-1 ASTEROID: 554
Peraga (S20)

5. DATE: 2011 June 7 STAR: HIP 48340 ASTEROID: 173 Ino (S20)
positive occultation

in the observational campaign, setting his instruments in the field.

This particular occultation had been followed by many observers along its umbral path,⁸⁸ but the ephemerides published in the last few days contained an error of several kilometres and many observers located near the predicted centreline did not see the occultation.

Paweł Maksym's observations of these asteroidal occultations were included in five Minor Planet Circulars under the MPC Observatory code 244 "Geocentric Occultation Observation".⁸⁹ The positive and negative occultations were calculated, reduced to the geocentre and published by D. Herald, G. Blow, D. Dunham, R. Dusser, E. Frappa, T. Hayamizu, J. Manek, M. Soma, J. Talbot, G. Taylor, B. Timerson.⁹⁰

⁸⁸ On YouTube is available among others the video of R. SCHOENFELD <http://www.youtube.com/watch?v=GZHjJnjYfNQ>

⁸⁹ Probably for this reason the Silvester II Observatory has not yet been included in the MPC list of observatories with an individual code.

⁹⁰ http://www.minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2007/MPC_20070926.pdf

http://www.minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2008/MPC_20080122.pdf

http://www.minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2009/MPC_20091231.pdf

http://www.minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2011/MPC_20110715.pdf

http://www.minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2011/MPC_20110912.pdf

The total number of occultations observed by Paweł Maksym and recorded on the Euraster⁹¹ website is 23, of which 3 were positive and 2 were observed outside Poland: the occultation of delta Ophiuchi by (472) Roma in Germany and the one of (345) Tercidina (in Italy, near Sanremo). The following table⁹² summarises all the observations.

⁹¹ <http://www.euraster.net/results/2010/index.html#0708-472>

⁹² Taken from the website http://www.sky-lab.net/?Occultation_Reports_DB

The work of Paweł Max Maksym (1983-2013)

OBS	OCC	Date	Star	Asteroid/Planet	SUC	Meth.	Instr.	CC	Observer	UT1	UT4	Dur. [s]
8214	2714	2011-06-07	HIP 48340	(173) Ino	O+	VID	M250	PL	P. Maksym et al	21:00:00	21:10:00	4.96
8385	2796	2011-03-08	TYC 1879-00114-1	(554) Peraga	O-	VID	M250	PL	P. Maksym et al	20:57:00	21:08:00	
8406	2800	2011-03-02	3UC225-098375	(4234) Evtushenko	O-	VID	M250	PL	Paweł Maksym	22:00:00	22:15:00	
7471	2401	2010-07-08	HIP 79593	(472) Roma	O-	VID	L100	DE	Paweł Maksym	21:50:00	22:06:00	
6610	2084	2009-09-08	HIP 25965	(10247) Amphiaros	O-	VID	M250	PL	Paweł Maksym	00:50:00	01:05:00	
6627	2089	2009-08-24	TYC 2934-00106-1	(71) Niobe	O+	VID	M250	PL	P. Maksym et al	23:50:00	01:10:00	0.48
5947	1837	2008-09-04	TYC 0727-01424-1	(1144) Oda	O-	VID	M200	PL	Paweł Maksym	01:23:00	01:31:00	
5165	1541	2007-09-21	2UCAC 38215341	(663) Gerlinde	O+	VID	M200	PL	Paweł Maksym	01:42:00	01:47:00	4.28
5708	1726	2007-01-14	HIP 29196	(840) Zenobia	O-	VIS	M200	PL	Paweł Maksym	16:20:00	16:33:00	
4853	1377	2006-04-21	TYC 0406-02150-1	(15457) 1998 YN6	O-	VIS	M200	PL	Paweł Maksym	00:50:00	01:03:00	
3999	1012	2005-07-28	2UCAC 26766082	(2397) Lappajarvi	O-	VIS	M200	PL	Paweł Maksym	00:23:00	00:27:00	
4206	1081	2005-03-19	HIP 43206	(-) 1999 CO153	O-	VIS	L70	PL	Paweł Maksym	22:00:00	23:10:00	
4279	1110	2005-02-08	TYC 0207-00824-1	(1936) Lugano	O-	VIS	M200	PL	Paweł Maksym	23:12:00	23:18:30	
4300	1118	2005-02-06	TYC 1344-02003-1	(1306) Scythia	O-	VIS	M200	PL	Paweł Maksym	02:48:00	02:52:30	
3358	791	2004-09-06	HIP 84012	(287) Nephthys	O-	VIS	M200	PL	Paweł Maksym	15:21:00	15:27:00	
3394	805	2004-07-31	TYC 1688-01854-1	(849) Ara	O-	VIS	M200	PL	Paweł Maksym	00:40:00	00:50:00	
2879	652	2003-08-26	TYC 5757-00353-1	(420) Bertholda	O-	VIS	M110	PL	Paweł Maksym	21:30:00	22:00:00	
2969	676	2003-04-17	TYC 1368-01752-1	(407) Arachne	O-	VIS	M120	PL	Paweł Maksym	21:14:00	21:25:00	
2234	544	2002-09-17	HIP 19388	(345) Tercidina	O-	VIS	M90	IT	Paweł Maksym	00:41:00	01:01:00	
2294	547	2002-08-29	HIP 26351	(1567) Alikoski	O-	VIS	M150	PL	Paweł Maksym	23:45:00	00:08:00	
2342	565	2002-05-12	TYC 6747-01271-1	(280) Philia	O-	VIS	M150	PL	Paweł Maksym	22:27:00	22:48:00	
2436	585	2002-02-15	TYC 2847-00852-1	(36) Atalante	O-	VIS	M150	PL	Paweł Maksym	17:50:00	18:15:00	
2477	590	2002-02-02	TYC 4742-00609-1	(1051) Merope	O-	VIS	M170	PL	Paweł Maksym	20:24:00	20:49:00	

Based on data from: [Frappa, E. - European Asteroidal Occultation Results - www.euraster.net](http://www.euraster.net)

Table containing all the asteroidal occultations observed by Paweł Maksym.

It is to be noted that despite 15 negative observations in a row, Paweł Maksym continued improving his skills and contributing his observations. This shows his awareness of the importance of these observations even if they were negative. After he started to video record occultations he obtained his first positive observation.

A video of the asteroid (71) Niobe occulting a 9.4 magnitude star was the first positive asteroidal occultation uploaded by Paweł Maksym onto YouTube.⁹³ It was obtained in Bukowiec, 1.79 km from the site of the Pope Silvester II Observatory, at that time in construction. This brief occultation lasted 0.48s. The other positive occultation available on Paweł's videos on YouTube is that of HIP 48340 of magnitude 8.2, occulted by (173) Ino. It was observed from the Pope Silvester II Observatory and its duration of 4.96s was the longest occultation observed by him.⁹⁴

The asteroid (315166) 2007 GA4 discovered on April 6, 2007 by the team of Barbara Dłużewska and the students at the Tadeusz Czacki High School in Warsaw, Poland within the IASC project,⁹⁵ has been proposed through the official channels to be renamed (315166) Paweł Maksym.⁹⁶

⁹³ <http://www.youtube.com/watch?v=wh7lerr0pMM&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=6>

⁹⁴ <http://www.youtube.com/watch?v=wh7lerr0pMM&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=5>

⁹⁵ J. PATRICK MILLER, ET AL., *Astronomy Education Review*, 7, 57-83 (2008). An International Asteroid Search Campaign Internet-Based Hands-On Research Program for High Schools and Colleges, in Collaboration with the Hands-On Universe Project.
http://aer.aas.org/resource/1/aerscz/v7/i1/p57_sl

⁹⁶ From: "Miller, Patrick" To: Barbara Dłużewska CC: Center for Theoretical Physics Subject: RE: Asteroid Discovery -- IASC Date: Sat, 23 Feb 2013 13:58:23 +0000 Thanks, Barbara. I will process your request. Patrick From: Barbara Dłużewska Sent: Saturday, February 23, 2013 6:22 AM To: Miller, Patrick Cc: Lech Mankiewicz Subject: Re: Asteroid Discovery -- IASC Hi, Patrick, We would like to name our asteroid Paweł Maksym, on the memory of the young astronomer that died a few days ago.

Classical lunar grazes

The observation of lunar grazes is the classical activity for all occultation observers. The reference for this kind of observation is the book by H. Povenmire, where several fun experiences are included.⁹⁷ Paweł published two grazing occultations on YouTube.

The first graze he put on YouTube was that of SAO77818 of April 21, 2007 $mv=6.7$,⁹⁸ the second was the graze of the star ZC1298 of $Mv=6.4$ on April 13, 2008.⁹⁹ In both observations the participants of the in the field mission are presented. Interviews were conducted before and after each observation, making the event an internet performance, with real scientific value.

Lech will write to you about him. We hope, everything will go well, with best regards, Barbara W dniu 4/16/2012 6:28 AM, Miller, Patrick pisze: Hi, Barbara. Welcome to the IASC Discovery Hall of Fame!! You and your students have an asteroid discovery that has been numbered and placed into the world's official minor bodies catalog. On April 6, 2007, you and your students M. Bogowicz, P. Jasinski, D. Swierczewska, & B. Dlużewska from Czacki High School discovered 2007 GA4, which is now numbered as 315166. You are the third school from Poland with this accomplishment.

⁹⁷ H. POVENMIRE, *Graze Observers Handbook*, JSB Enterprises, Indian Harbour Beach, FL, (1975).

⁹⁸ <http://www.youtube.com/watch?v=Gutyrl6GDN4&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=9>

⁹⁹ <http://www.youtube.com/watch?v=m1AI4bZUrHw&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=10>

After the publication of the Kaguya lunar profile in November 2009¹⁰⁰ the interest in the study of the lunar Cassini regions has reduced, but lunar grazes remain a very good tool for calibrating the Kaguya profile and for discovering very close double stars, and eventually measuring stellar diameters.

Total lunar occultations

This is the starting activity of occultation astronomy, already mentioned in the *Almagest* of Ptolemy and used to discover the secular acceleration of the Moon.¹⁰¹

These observations are nowadays very important to help in the calibration of the Kaguya profile of the limb of the Moon, in order to be used in the Baily's beads method of the measurement of the solar diameter.¹⁰²

Paweł Maksym published the occultation of the Pleiades, M45, of July 18, 2009 observed from Andrespol, the birth city of his wife Katarzyna.

This kind of occultation allows a rapid test of the Kaguya profile, as implemented, for example, in the Occult 4 software, because the stars disappear and reappear at different position angles.¹⁰³

¹⁰⁰ H. ARAKI ET AL., *Science* **323**, 897 (2009).

¹⁰¹ F. R. STEPHENSON, *Historical Eclipses and Earth's Rotation*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, (1997).

¹⁰² C. SIGISMONDI, *Science in China Series G: Physics, Mechanics and Astronomy*, **52**, 1773 (2009).

¹⁰³ C. SIGISMONDI, *Journal of the Korean Physical Society*, **56**, 1694 (2010).

The final type of lunar occultation studied by Paweł Maksym is the occultation of a planet, namely Saturn, on March 2 and May 22, 2007.¹⁰⁴

The analysis of the light curve of gaseous planets and their satellites gives interesting information, which can be fruitfully exploited especially in educational contexts as at the Planetarium of Lodz, in which Paweł worked up to 2010, and the Pope Silvester II Observatory of Bukowiec.

Meteor videos

The observation of the Orionids meteor shower was made with the camera of the observing station n. 29 at Lodz Planetarium (PAV29) of the Polish Fireball Network.¹⁰⁵

The first fireball presented in the video was recorded on October 22, 2007 at 4:00:52 UT and it lasted about one second, showing two consecutive luminosity peaks.

Probably inspired by these observations, Paweł Maksym made two videos of the movement of clouds over the city of Lodz, using a VX21000 Sony camcorder with a polarising filter and Raynox 0,5x wide angle lenses, with excellent artistic results and noteworthy scientific and didactic interest.¹⁰⁶

¹⁰⁴ <http://www.youtube.com/watch?v=M3KQdbqgpRw&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=18>

<http://www.youtube.com/watch?v=v3nk6wvnrCA&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=17>

¹⁰⁵ M. WIŚNIEWSKI, et al., EPSC Abstracts Vol. 7 EPSC2012-497 (2012).
<http://meetingorganizer.copernicus.org/EPSC2012/EPSC2012-497.pdf>

Solar eclipses

Paweł Maksym observed the eclipse of August 11, 1999 in Węgry Szántód near lake Balaton¹⁰⁷ and the one of March 29, 2006 in Egypt at El Salloum and presented his results to the XXV ESOP meeting held in Leiden (NL), under the affiliation of the Ary Sternfeld Planetarium and Astronomical Observatory in Lodz and the Polish Association of Amateur Astronomers Department of Position and Occultations.¹⁰⁸

The Pope Silvester II Observatory of Bukowiec

This has been his major realisation, with the largest impact on society: an observatory founded and built with his great capability of creating interests, motivations and strengths. Located in the surroundings of Lodz,¹⁰⁹ it was erroneously considered a competitor of the planetarium of Lodz, but this article is written also for demonstrating the contrary, as I made

¹⁰⁶ <http://www.youtube.com/watch?v=iCw5vupXe7g&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g> (18 March 2008, with sunset)

http://www.youtube.com/watch?v=c_HWc6Xoda0&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g (26 March 2008)

¹⁰⁷ <http://www.youtube.com/watch?v=y-TD0mLXUds>
published by ROMAN FANGOR.

¹⁰⁸ <http://www.doa-site.nl/esop25/papers.html#Anchor-Pawe-9166>

¹⁰⁹ <https://maps.google.com/maps/ms?ie=UTF8&hl=pl&source=embed&t=h&msa=0&msid=204447440296630627728.000485b74f186d3be2e16&ll=51.726603,19.637375&spn=0.246258,0.727158&z=11>

indirectly in an interview with Paweł in November 2011 when he visited the Vatican and he was my guest.¹¹⁰

The inauguration took place on May 21, 2010 with a large gathering of personalities and local people. Paweł wrote an enthusiastic paper in the first issue of the Journal for Occultation Astronomy,¹¹¹ and put 252 photos of the event onto the web.¹¹² He honoured me with an invitation onto the scientific committee¹¹³ and to take part in the inauguration. The city council carefully considered the proposal to name the Observatory (which is located in the grounds of the Nicolas Copernicus school) after Silvester II, the Pope-astronomer of the year 1000;³⁵ they accepted it with enthusiasm.

The ceremony was accompanied by a *pièce de théâtre* that he wrote for the occasion. The text of this theatrical work in the Polish language, with an English abstract, has been published in the first issue of Gerbertus, the electronic academic journal dedicated to Silvester II studies and to medieval science and astronomy.¹¹⁴ Gerbert of Aurillac-Silvester II, Galileo, Copernicus and Boghdan Paczyński are the subjects of this play, and the historical portrayal helped the public to be

¹¹⁰ http://www.youtube.com/watch?v=_kfz57773-o&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=4

¹¹¹ P. MAKSYM, JOA **1**, 11 (2011), available on http://www.iota-es.de/JOA/joa2011_1.pdf

¹¹² <https://plus.google.com/photos/118080826487159559391/albums/5474542097173125041?banner=pwa>

¹¹³ See on www.oabukowiec.pl the page linked to the English info includes the list of the Honour Scientific Committee.

¹¹⁴ P. MAKSYM, Gerbertus **1** 198 (2010), http://www.icra.it/gerbertus/2010/Gerbertus_1-pp198-212-Maksym.pdf

acquainted with this forgotten scientist, Silvester II, and with his astronomical skills.

The Pope Silvester II Observatory is active mainly in lunar, asteroidal and TNO occultations, and observations made there were already included in some Minor Planet Circulars.

Name: Pope Silvester II's Astronomical Observatory in Bukowiec

Nearest city: Lodz, Poland

Latitude: N 51° 41' 28.23"

Longitude: E 19° 40' 32.80" Altitude: 214.1 m

Remarks (GPS, map): WGS 84, GPS, Altitude (MSL) obtained with geodesic map

website <http://www.oabukowiec.pl/>

in Minor Planet Center format

Longitude: 19.675778

Cos: 0.619899

Sin: 0.784681

Polish Name: Obserwatorium Astronomiczne im. Papieža Sylwestra II w Bukowcu

Editorial activity

Another important activity that Paweł Maksym assisted in was the editorial board of the Journal for Occultation Astronomy. Since the resurrection of the dormant Occultation Newsletter was discussed and agreed at the XXIX ESOP meeting in York,

Paweł took a key role in collating and publishing the European contributions to this journal. The international scientific community acknowledged his leading role in this way, and his cultural and scientific level. In the short time he had at his disposal he made an excellent job of work, contributing to the very high level of the new journal of IOTA members. His death leaves a big hole that will be very difficult to fill, especially in the years to come, when the majority of current IOTA members will reach retirement age.

The material in the Polish language that Paweł Maksym has left on the web is much more detailed than these guidelines about his research activity, and many other works are recommended in order to gather all his contributions and present them to a wider public.

As an example I have found the conference *Obserwacje zjawisk zakryciowych*, The observation of occultation phenomena,¹¹⁵ where the main occultations of the last decade are discussed, namely the grazing occultation of HIP 9369 and Jupiter's atmosphere of October 10, 1999, the occultation of the star HIP 19388 by (345) Tercidina and the solar eclipse observed by Paweł et al in Egypt.

Indeed, the colleagues of Paweł Maksym, who were acquainted with him and the Polish language, can find more material either from private sources or on the web. They could, hopefully, publish his thesis on lunar occultations and the introductory book on astronomy for children that he was writing in the last weeks of his life, whilst he was preparing for the surgery of February 4th 2013.

¹¹⁵ http://urania.pta.edu.pl/pliki/kruszwica/zakrycia_ogolna.pdf

It is recommended to do it also in the Polish language, because he cared so much about spreading this culture in his country. It is possible to repeat also the title and an abstract in English, so this text can be indexed to be reached by the international search engines and the international science community. The material could be published in the Journal for Occultation Astronomy but also on the arxiv.org website, where only the structure with title, abstract, text and references are required, and with an opportune second abstract and title in English that can be easily accessed worldwide.

On the occasion of the International Year of Astronomy Paweł Maksym wrote a tutorial in Polish on the use of the “Galileoscope”.¹¹⁶ Such an instrument was intended to celebrate the 400 years of the first observations with the telescope and Paweł presented its potential in the observation of the sky.

Perspectives

The great work of Paweł Maksym in the field of occultation astronomy is seminal for his country and has been acknowledged in the international contexts of ESOP meetings where Paweł participated since the XIX Symposium held in Lodz in August 2000 at the age of 17. He was present at all

¹¹⁶ <http://www.slideshare.net/JacekKupras/galileoskop-przewodnik-obszerwacyjny>

ESOP meetings, and he was the organiser of the 2009 Symposium in Niepolomice, near Krakow. In the last ESOP meeting XXXI in Pescara¹¹⁷ he presented a talk about the new GPS time inserter from Poland,¹¹⁸ showing the progress of the basic task of an IOTA observer, the accurate timing of observations.

Both amateur and professional astronomers need this kind of applied research, because the issue of time keeping is of paramount importance in occultation astronomy, and the issue of the association of a time interval to a video frame requires the maximum attention and reliability.

It would be nice if sessions at the next ESOP meetings would welcome the papers of IOTA historians with contributions to outline and remember the great work of Paweł.

The publication of his miscellanea and his profiles as seen from his former collaborators are also suggested. This volume would be one of the grounds on which the newborn Silvester II Observatory and the newborn Karol Josef Maksym, who arrived the day before the partial solar eclipse of January 4th 2011, can continue their path to the future, with a more clear identity of their scientific and genetic father.

¹¹⁷ www.icranet.org/clavius2012

¹¹⁸ The inserter was designed by Tomasz Wezyk, and some information is available at the following links

http://www.tomasztech.pl/podstrony/Elektronika/inserter_ew.html

http://www.tomasztech.pl/podstrony/Elektronika/inserter_help_ew.html

<http://www.tomasztech.pl/podstrony/Elektronika/downloadsOSD.html>

http://tomasztech.pl/podstrony/OA_Wojcin/zak_wojcin14_15.html

Acknowledgements: To Alexander Pratt for his kind help in the correction of the text and its upgrade and to Felipe Braga-Ribas for the useful discussions on TNOs, and in particular on the last Varuna's occultation.

References of Paweł Maksym's works on the web

- <http://www.youtube.com/watch?v=JEs4LRH7tAo> TV news about his death February 13, 2013
- <http://www.youtube.com/watch?v=y-TDOmLXUds> on the Eclipse of August 11, 1999. published by R. FANGOR
- <http://www.youtube.com/watch?v=M3KQdbqgpRw&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=18> Saturn occultation of March 2, 2007
- <http://www.youtube.com/watch?v=v3nk6wvnrCA&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=17> Saturn occultation of May 22, 2007
- http://www.youtube.com/watch?v=ol_3aWgIyK4&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g Orionid meteor shower
- <http://www.youtube.com/watch?v=m1Al4bZUrHw&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=10> Zakrycie brzegowe/Graze of ZC 1298 - 6.4 mag - 13.04.2008
- <http://www.youtube.com/watch?v=Gutyrl6GDN4&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=9> Zakrycie brzegowe/Graze of SAO77818 - 21.04.2007 mv=6.7 SONY HC 96E
- <http://www.youtube.com/watch?v=A-Mf7V1KdLQ&list=UUAhmVcvUFXjQoGgliyo2G9g&index=7>

M45 total lunar occultation xz76103 xz76128 merope xz76135
xz76145 175 198 (in neg. view)

[http://www.youtube.com/watch?](http://www.youtube.com/watch?v=yCxDoEj9Ktw&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g)

[v=yCxDoEj9Ktw&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g](http://www.youtube.com/watch?v=yCxDoEj9Ktw&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g)

Water Camera 902H specifications and test TYC 0727-01424-1 mag
11.4 by 1144 Oda 8" newton EQ5 on 4 set 2008 (a negative asteroidal
occultation)

[http://www.youtube.com/watch?](http://www.youtube.com/watch?v=wh7lerr0pMM&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g&index=6)

[v=wh7lerr0pMM&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g&inde](http://www.youtube.com/watch?v=wh7lerr0pMM&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g&index=6)

[x=6](http://www.youtube.com/watch?v=wh7lerr0pMM&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g&index=6) Occultation of star TYC 2934-00106-1, 9.4 mag by asteroid (71)

Niobe on Monday, 24 August 2009 in Bukowiec

[http://www.youtube.com/watch?](http://www.youtube.com/watch?v=ZrsAGEw6ukc&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g&index=5)

[v=ZrsAGEw6ukc&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g&inde](http://www.youtube.com/watch?v=ZrsAGEw6ukc&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g&index=5)

[x=5](http://www.youtube.com/watch?v=ZrsAGEw6ukc&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g&index=5) Occultation of HIP 48340 (8.2 Mag) by asteroid 173 Ino on June
7, 2011 at the Silvester II Observatory in Bukowiec

[http://www.youtube.com/watch?](http://www.youtube.com/watch?v=iCw5vupXe7g&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g)

[v=iCw5vupXe7g&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g](http://www.youtube.com/watch?v=iCw5vupXe7g&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g) Clouds
over Lodz, with sunset and "eclipse" by clouds

[http://www.youtube.com/watch?v= kfz57773-](http://www.youtube.com/watch?v=kfz57773-o&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g&index=4)

[o&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g&index=4](http://www.youtube.com/watch?v=kfz57773-o&list=UUAhmVcvUFXjOoGgliyo2G9g&index=4) Interview
made by Paweł Maksym with C. Sigismondi

Contributions on Minor Planet Circulars:

http://www.minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2007/MPC_20070926.pdf

http://www.minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2008/MPC_20080122.pdf

http://www.minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2009/MPC_20091231.pdf

http://www.minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2011/MPC_20110715.pdf

http://www.minorplanetcenter.net/iau/ECS/MPCArchive/2011/MPC_20110912.pdf

P. Maksym, JOA **1**, 11 (2011), available on http://www.iota-es.de/JOA/joa2011_1.pdf

P. Maksym, Gerbertus **1** 198 (2010), available on http://www.icra.it/gerbertus/2010/Gerbertus_1-pp198-212-Maksym.pdf

http://urania.pta.edu.pl/pliki/kruszwica/zakrycia_ogolna.pdf

The observation of occultation phenomena

Una biografia italiana di Gerberto d'Aurillac ed una raccolta di studi. Da Gerberto a Silvestro II: l'ermeticità di nome, numeri e Croce

Patrick Demouy (Université de Reims e Institute
Catholique de Paris)

Gerberto ha suscitato fin dall'ultimo terzo del diciannovesimo secolo una miriade di studi eruditi, di recente accresciuti dalla ricorrenza del millenario del suo pontificato.

Occorre ringraziare Flavio Nuvolone per averci offerto oggi una raccolta ed una biografia chiara ed essenziale che fanno il punto delle attuali conoscenze.

Nuvolone stesso è stato fautore di numerosi incontri e, nella sua veste di direttore di *Archivum Bobiense*, ha pubblicato o patrocinato diversi articoli preziosi. Per questi motivi dispone d'una visione d'assieme e di capacità per evincerne i significati principali.

Il merito di questi libri è di mostrare contemporaneamente le diverse sfaccettature della vita del più grande dotto del suo tempo, ma anche l'identità unitaria profonda di colui che appariva come un cercatore di Dio.

Troppi autori si sono limitati alla brillante esteriorità intellettuale e alle scelte politiche del personaggio, che deve innanzitutto essere considerato come monaco, sacerdote e pastore.

Gerberto non studiava le scienze per se stesse. Permeato dall'idea dell'unità della Creazione, interroga i numeri per incontrarvi Colui che ha ordinato tutto con saggezza, misura, logica e armonia.

Flavio Nuvolone è il più indicato per mettere in evidenza lo strabiliante virtuosismo di una numerologia appresa come riflesso del pensiero divino. Come render conto delle leggi dell'astronomia o della musica senza iniziare dall'aritmetica? Ciò non esclude successivamente la contemplazione e la lode.

Diventato papa, Silvestro II guarda all'unità dell'imperium christianum, e sogna con Ottone III di ritessere il legame tra Oriente e Occidente. Sogno incompiuto, ma che permette di associare Polonia e Ungheria all'Impero cristiano. Per il Papa non si tratta di semplice accostamento di popoli ma di comunione nella fede della Chiesa. Messo subito di fronte a una situazione complessa a Reims e a una vera e propria ingiustizia, non ha voluto rompere l'unità, per quanto ciò potesse costargli.

Lo scrittore umanista, sempre alla ricerca di testi degli autori migliori, ha in questo libro lo spazio che merita. Ma ancora una volta tutto questo bagaglio culturale non costituisce un fine in sé, permette infatti di entrare in contatto con la grande luce che rischiarava l'universo e di avvicinarsi alla verità.

Preso dalla necessità della riforma della Chiesa, dopo quella dei monasteri, sempre incompiuta, l'antico monaco d'Aurillac, abate di Bobbio, arcivescovo di Reims e di Ravenna, annuncia il grande cinquantennio di Leone IX, Gregorio VII e Urbano II, senza dimenticare che il sacerdote è in primis ministro di misericordia. Il perdono concesso ad Arnoul, suo avversario

Patrick Demouy

per la carica di Reims, è un brano da antologia: «Che la nostra autorità ti protegga in tutto, anche contro i rimorsi della tua coscienza».

Con la fedeltà, in seno all'amicizia, il consiglio e l'aiuto, la carità è una delle virtù dell'uomo che Flavio Nuvolone fa riscoprire nel comportamento del maestro diventato pontefice. L'autore non elude la questione della leggenda macabra, assurda, che si era in seguito diffusa. Questo gigante sconcertava troppo i mediocri.

L'assai ricca bibliografia consentirà al lettore, conquistato da questa grande figura della civiltà cristiana, di approfondire le sue competenze. Un buon libro è quello che incoraggia a leggerne degli altri e ad immergersi nelle fonti, in questo caso le lettere di Gerberto, che ci fanno ascoltare la sua propria voce. Grazie a Flavio Nuvolone per aver saputo trasmettere il suo sapere e la sua passione comunicativa per un uomo eccezionale.

Gerberto: scienza, fede e coscienza dell'uomo

Paolo Zanna (Cambridge University)

Riassunto

Scienza e fede: un rapporto costante nell'esperienza personale e nella pastorale ecclesiale e magisteriale: affiancando l'ep. 190 di Gerberto a due testi di Giovanni Paolo II è possibile osservare la contiguità dei due estremi e la continuità dei due richiami attraverso i secoli. Gerberto vede nella cultura come fondamento del credere e nella condivisione del dono della fede stessa tra amici due strumenti indispensabili nel cammino dell'uomo alla ricerca dell'eterno.

Abstract

Science and faith: a constant link sees to bind the two terms in the personal experience and the pastoral work of two men, scholars and Popes a thousand year apart, Gerbertus of Aurillac, pope Sylvester II and Karol Wojtyla, pope John Paul II in the years across the first and second and the second and third millennia respectively. In Gerbertus' view learning is the foundation of true belief and sharing it with colleagues and friends is an essential tool in man's progress in his search for eternity. The same notions are also present in Blessed John Paul's call to academics to responsibly play their part alongside the Church to enlighten human conscience in the true daily experience of faith through the beauty of Creation it is part of.

Résumé

Il y a une liaison constante entre science et foi dans l'expérience personnelle et l'activité du Magistère des Papes Sylvestre II et Jean Paul II qui ont amené l'Eglise du premier au deuxième millénaire et du deuxième au troisième millénaire de l'histoire chrétienne respectivement. Gerbert était convaincu et écrivait dans ses lettres que la culture est un moyen fondamental de vivre la foi plus profondément tandis que la communiquer aux collègues et aux amis permet à l'homme de progresser dans la recherche de la vérité et de l'éternel. Des idées semblables sont exprimées par Pape Jean Paul II dans son discours aux professeurs universitaires, qui sont appelés à jouer un rôle essentiel pour éclairer la conscience de l'homme dans l'expérience de la Création dont il fait partie.

“Multum mortalibus Divinitas largita est, o mei animi custos [Arnolfo d'Orléans], quibus fidem contulit, et scientiam non negavit. Hinc Petrus Christum filium Dei agnoscit et agnitum fideliter confitetur. Hinc est quod justus ex fide vivit [Galati 3, 11]. Hinc fidei ideo scientiam copulamus, quia stulti fidem non habere dicuntur. Hanc vos habere fidem illa generosi animi praeclara scientia indicat. Hoc vestrae orationis series manifestat qua eam inter nos aeternari cupitis”¹¹⁹ (Gerberto d'Aurillac, Ep. 190, *Correspondance* II, p. 492).

Dal Discorso di S.S. Giovanni Paolo II ai docenti Universitari a S. Domenico Bologna, Domenica 18 aprile 1982

«Infatti, se la risposta ultima alla nostra perenne domanda: Chi è l'uomo? noi l'attendiamo da Cristo, l'Uomo nuovo, crocifisso e risorto, questa stessa domanda noi la rivolgiamo anche a voi, perché quanto andate faticosamente conquistando ci interessa, ci è vitalmente necessario. La nostra, infatti, è una “*fides quaerens intellectum*”, una fede che esige di essere pensata e come sposata dall'intelligenza dell'uomo, di quest'uomo storico concreto. Saremmo dunque infedeli alla nostra stessa missione se pensassimo di poterci esimere da un confronto che è il vostro compito quotidiano. Come ci hanno insegnato le dolorose esperienze storiche del mancato dialogo tra fede e scienza, troppo grande sarebbe il danno se la Chiesa pronunciasse risposte che non incontrano più le domande che oggi si pone l'uomo nella sua consapevole salita lungo la scala della verità. La Chiesa è dunque solidale con l'Università e con i suoi problemi, perché sa di avere bisogno dell'università stessa, affinché la sua fede possa incarnarsi e divenire cultura;

¹¹⁹ Cfr. Flavio Nuvolone, “L'abate Gerberto e la cultura: un cristiano?”, in *Gerberto d'Aurillac - Silvestro II linee per una sintesi*, Atti del Convegno Internazionale Bobbio, Auditorium Santa Chiara, 11 settembre 2004, pp. 189-213, pp. 200-201, n. 36.

e perché la Chiesa afferma che la ricerca della verità fa parte della vocazione stessa dell'uomo, creato da Dio a sua immagine (cfr. Giovanni Paolo II, *Allocutio ad Parochos Urbis habita*, die 8 mar. 1982).¹²⁰»

Incontro di S. S. Giovanni Paolo II con il mondo della cultura nella sede dell'Ateneo, *Torino - Sabato 3 settembre 1988*

«Occorre al tempo stesso focalizzare un campo di azione non meno importante e cruciale: l'istituzione universitaria deve servire all'educazione dell'uomo. A nulla varrebbe la presenza di mezzi e strumenti culturali anche i più prestigiosi, se non si accompagnassero alla chiara visione dell'obiettivo essenziale e teleologico di una università: la formazione globale della persona umana, vista nella sua dignità costitutiva e originaria, come nel suo fine. La società chiede all'università non soltanto specialisti, ferrati nei loro specifici campi del sapere, della cultura, della scienza e della tecnica, ma soprattutto costruttori di umanità, servitori della comunità dei fratelli, promotori della giustizia perché orientati alla verità. In una parola, oggi, come sempre, sono necessarie persone di cultura e di scienza, che sappiano porre i valori della coscienza al di sopra di ogni altro, e coltivare la supremazia dell'essere sull'apparire. La causa dell'uomo sarà servita se la scienza si allea alla coscienza. L'uomo di scienza aiuterà veramente l'umanità se conserverà "il senso della trascendenza dell'uomo sul mondo e di Dio sull'uomo" (*Allocutio ad Pontificiam Academiam Scientiarum*", 4, 10 nov. 1979: *Insegnamenti di Giovanni Paolo II*, II, 2 [1979] 1109).»¹²¹

¹²⁰ http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/speeches/1982/april/documents/hf_jp-ii_spe_19820418_docenti-universitari_it.html

¹²¹ http://www.vatican.va/holy_father/john_paul_ii/speeches/1988/sepember/documents/hf_jp-ii_spe_19880903_ateneo-torino_it.html

In Gerberto d'Aurillac, *scholasticus*, abate, vescovo, papa Silvestro II, come in Karol Wojtyła, filosofo-poeta, docente di etica, vescovo e papa, Giovanni Paolo II il Grande, Beato in via di canonizzazione, la vocazione alla ricerca si coniuga con il richiamo alla rivelazione (cfr. ep. 190). Quest'ultima si manifesta per lui nello studio tanto dei classici come del dettato biblico, nutrendosi della filosofia antica come della fede cristiana. La cultura del trivio e del quadrivio pone in lui le basi di una lettura integrale dei testi antichi come riferimento colto all'esperienza della vita illuminata dalla fede biblica.

Come mostra il corpus di citazioni che arricchiscono il suo epistolario (opportunamente schedato¹²² e scandagliato¹²³), di tale duplice patrimonio egli si nutre con gratitudine nei confronti della *Divinitas*, che provvidenzialmente dona a lui, ovidianamente *orbe profugum* dove, virgilianamente, *certaque consistere terra* (ep. 205).

Nell'aspra dialettica pastorale e politica che caratterizza la sua biografia, tanto i libri quanto gli amici con cui condivide studi e testi, rappresentano il suo appoggio sicuro, il suo punto di riferimento esistenziale per sfuggire alla stoltezza che impedisce all'occhio di cogliere la rivelazione. Nella cultura si manifesta invece una sete di verità e di condivisione che rendono possibile la comunione perenne tra le persone.

In questo bisogno di capire e di comunicare sta l'attualità del messaggio gerbertiano di connessione tra scienza e filosofia e quindi teologia. In un'epoca di potenziale smarrimento, simile a quello dei corrispondenti di Gerberto e di Gerberto stesso, a cavallo tra il primo e il secondo millennio, come oggi tra il

¹²² Vedere la tabella annessa al termine di questo articolo.

¹²³ Laura C. Paladino, "Gerberto e la cultura antica: citazioni classiche, *doctrina et sapientia* nelle Lettere", in *Gerbertus* 1 (2010), pp. 170-197.

secondo e il terzo millennio, nel confronto culturale tra coscienza, scienza e fede, e viceversa, fede, scienza, e coscienza, sta la sfida affrontata da papa Silvestro, come dagli ultimi papi del Novecento, da Paolo VI a Giovanni Paolo II, a Benedetto XVI. Non è un caso che si tratti in sequenza e in combinazione unica e personale di pastori, di filosofi e di teologi, al servizio della Chiesa universale, agostinianamente *boulevardisée* nei marosi della storia antica e recente, in momenti di passaggio culturale e umano (rinnovamento, contestazione, millenarismi, modernità e postmodernità).

Sono diversi i punti di contatto tra l'epistola 190 e la 192 e i discorsi di Giovanni Paolo II citati sopra.

Sul piano teologico, il papa Giovanni Paolo II a Bologna ricorda che "la ricerca della verità fa parte della vocazione stessa dell'uomo, creato da Dio a sua immagine," così come Gerberto che inneggia al grande dono fatto all'uomo da Dio della fede e della scienza insieme

Sul piano filosofico, il richiamo di Giovanni Paolo II ancora a Bologna alla "fides quaerens intellectum", che corrisponde precisamente all'invito gerbertiano "fidei ideo scientiam copulamus", desunto dal testo paolino.

Sul piano storico, lo stesso discorso bolognese contiene un'autocritica della Chiesa, incapace di dialogare con l'uomo contemporaneo. Gerberto stesso metteva in discussione quello che sarebbe diventato alla fine dell'Ottocento il dogma dell'infallibilità papale, ma lo faceva non tanto sul piano appunto dogmatico, quanto su quello morale, "se anche il vescovo di Roma avrà peccato contro il proprio fratello... sia considerato un gentile e un pubblicano" (ep. 192). Tale riferimento al Vangelo di Matteo valeva tanto per lui come nei richiami catechetici di Don Bosco proprio nell'Ottocento, come vale oggi in un'epoca di ulteriore rinnovamento teologico, ma

soprattutto morale della Chiesa (da Giovanni XXIII a papa Francesco).

Entrambi i testi del Beato Giovanni Paolo II pongono l'accento sull'uomo e, in particolare quello di Torino, sottolinea il ruolo degli accademici quali "costruttori di umanità" in una dimensione ascendente e trascendente. Gerberto mostra anch'egli due vie convergenti di tale cammino personale ed ecclesiale. Da un lato, indica nella scienza/conoscenza, la misura alta del confronto di fede (e tra fedi), contro l'ignoranza che gli è nemica e ostacolo. Dall'altra, tanto in Pietro (ep. 190), come in sé e nei suoi corrispondenti, sottolinea l'importanza della dimensione umana, il valore dell'amicizia, come sostegno umano ed evangelico alla precarietà della condizione umana, che è al contempo la grandezza dell'uomo, e trova nell'amicizia la sua illuminazione, consolazione e "gioia piena" ed eterna.

APPENDICE: PRINCIPALI CITAZIONI BIBLICHE, PATRISTICHE E CLASSICHE NELL'EPISTOLARIO DI GERBERTO D'AURILLAC PUBBLICATO DA P. RICHÉ E J.P. CALLU "CORRESPONDANCE", LES BELLES LETTRES, PARIS (2008) 2 VOLL + 5 ANNEXES.

FONTE	Autore	Libro/Opera	Epistola	Riché & Callu, <i>Correspondance</i>
BIBBIA	AT	Gen 11, 31	81	p. 192
		Gen 18, 23-25	164	p. 410
		Gen 15, 7	184	p. 474
		Ex 20, 16	217	p. 638
		Deut. 13, 13	139	p. 344
		Deut. 23, 25	145	p. 354
		Deut. 28, 58	181	p. 460
		Deut. 18, 14	181	p. 460
		Judith 11, 9	185	p. 47
		I Re, 31, 11-16	217	p. 646
		Job 17, 1	208	p. 552
		Ps 82, 13	4	p. 8
		Ps 16, 6	32	p. 78
		Ps 36, 17	55	p. 136
		Ps 110, 9	98	p. 236
		Ps. 36, 35-36	139	p. 344
		Ps. 65, 13	163	p. 406
		Ps. 112, 9	190	p. 494
		Ps 108, 18	207	p. 552
		Prov. 16, 18	192	p. 504
		Eccl. 3, 1	165	p. 414
		Sap 3, 6	205	p. 546
		Sap 3, 16	18	p. 36
		Is 3, 14	199	p. 532
		Isaia 11, 10	28	p. 60
		Isaia 51, 12	139	p. 344
		Is 66, 6	179	p. 448
		Is 5, 20	217	p. 626
		Ezechiele 9, 6	191	p. 498
		Osea 14, 10	183	p. 470
		Gioele 1,17	2	p. 4
FONTE	Autore	Libro/Opera	Epistola	Riché & Callu, <i>Correspondance</i>
BIBBIA	NT	Paral. 1, 28, 9	18	p. 36
		Mt 22, 21	54	p. 134
		Mt 7, 12	98	p. 236

		Mt 22, 21	139	p. 342
		Mt 7, 7-8	155	p. 384
		Mt 16, 16	190	p. 492
		Mt 24, 23	192	p. 502
		Mt 18, 15-17	192, 201, 217	pp. 504, 536, 624
		Mt 18, 7	193	p. 512
		Mt 5, 15	211	p. 560
		Mt 23, 13	217	p. 624
		Mt 5, 29	217	p. 628
		Lc 14, 11	205	p. 546
		Lc 19, 43-44	32	p. 78
		Lc 9, 60	139	p. 342
		Lc 2, 35	168	p. 420
		Lc 23, 21	179	p. 448
		Lc 19, 22	192	p. 508
		Giov. 10, 7-15	19	p. 38
		Giov. 10, 11-12	95	p. 230
		Giov 15, 2-6	199	p. 532
		Act 4, 32	163	p. 404
			190	p. 496
		Act. 7, 38	172	p. 428
		Act 5, 29	192, 22	pp. 504, 626
		Rom 8, 33-34	192	p. 502
		Rom 8, 35 e 38	192	p. 504
		Rom 8, 31	193	p. 512
		Rom 12, 15	211	p. 560
		Rom 13, 4	217	p. 624
		Rom 10, 10	217	p. 628
		I Thess 5, 4-5	139	p. 344
		I Tim 5, 22	197	p. 524
		II Tim 2, 3-4	28	p. 60
FONTE	Autore	Libro/Opera	Epistola	Riché & Callu, <i>Correspondance</i>
BIBBLIA	NT	II Tim 4, 17-18	143	p. 350
		II Tim 2, 19	193	p. 512
		I Cor 7, 39	195	p. 520

		I Cor, 10, 12	55	p. 138
		I Cor 1, 23	193	p. 508
		I Cor 6, 12	206	p. 550
		I Cor 15, 33	212	p. 562
		I Cor 11, 31	217	p. 628
		II Cor 1, 9	190	p. 496
		Gal 8, 1, 9	113	p. 274
			192	p. 504
		Gal 6, 2	168	p. 422
		Gal 3, 11	190	p. 492
		Eph 6, 17	201	p. 536
		Giac. 2, 22	173	p. 430
		I Pt 2, 14	217	p. 624
PADRI	Agostino	<i>De baptismo contra Donatistas</i>	217	p. 584
		<i>Ep. 185, PL 33,794</i>	217	p. 628
	Cipriano	<i>De unitate ecclesiae 6</i>	107	p. 260
		<i>Ep. 66, 8</i>	192	p. 508
	Gerolamo	<i>Hom. Orig. In Ier. 3,1</i>	181	p. 460
		<i>Ep. 146, PL 22, 194</i>	217	p. 626
	Gregorio Magno	<i>Moralia 15, 54</i>	179	p. 446
		<i>Homelie in Ev. 2, 26</i>	192	p. 506
		<i>Ep. 12, 29</i>	217	p. 632
		<i>Ep. 11, 29</i>	217	p. 634
	Leone M.	<i>Serm. 4, 3</i>	192, 217	pp. 506, 626
FONTE	Autore	Libro/Opera	Epistola	Riché & Callu, <i>Correspondance</i>
CLASSICI LATINI	POESIA			
	Virgilio	<i>Bucoliche 9, 5</i>	15	p. 30

		<i>Eneide 4,4</i>	34	p. 84
			46	p. 114
		<i>Eneide 10, 228</i>	39	p. 94
		<i>Eneide 4, 373</i>	122	p. 294
		<i>Eneide 11, 133</i>	135	p. 332
		<i>Eneide 2, 6</i>	163	pp. 404-6
		<i>Eneide 2, 348</i>	165	p. 414
		<i>Eneide 11, 98</i>	183	p. 470
		<i>Eneide 12, 398; 2, 72</i>	204	p. 544
		<i>En 1, 629</i>	205	p. 546
		<i>En 6, 14</i>	217	p. 584
		<i>En 1, 3; 2, 6</i>	217	p. 646
	Orazio	<i>Od. 4, 4, 70</i>	16	p. 32
		<i>Od. 2, 10, 21- 22</i>	54	p. 134
		<i>Od. 1, 24, 19- 20</i>	55	p. 136
		<i>Od. 1, 22, 3</i>	88	p. 206
		<i>Sat. 1, 3, 72</i>	3	pp. 6-8
		<i>Ep. 1, 18, 84</i>	191	p. 498
	Ovidio	<i>Met.1, 727</i>	205	p. 546
CLASSICI LATINI	PROSA			
	Cicerone	<i>Cat. 1,2</i>	11	p. 22
		<i>Cat. 1,1</i>	105	p. 256
		<i>De finibus 2, 117</i>	152	p. 372
		<i>Verr. 5, 2</i>	14	p. 28
		<i>Verr. 2, 8</i>	168	p. 422
		<i>De inv. 1, 71</i>	27	p. 56
		<i>De inv. 2, 12</i>	170	p. 424
FONTE	Autore	Libro/Opera	Epistola	Riché & Callu, <i>Correspondance</i>
CLASSICI LATINI	Cicerone	<i>De off. 3, 7-12</i>	44	p. 106
		<i>De off. 3, 11 e</i>	170	p. 424

		34		
		<i>De off.</i> 3, 46	174	p. 432
		<i>Tusc.</i> 5, 5	79	p. 188
		<i>Oratio Phil.</i>	174	p. 432
		<i>Oratiotin part.</i> 79	187	p. 486
		<i>Pro P. Sestio</i> 18, 40	192	p. 508
	Sallustio	<i>Cat.</i> 20, 4	123	p. 296
	Ps. Sall.	<i>In Tull.</i> 1, 1	23	p. 46
			58	p. 148
			136	p. 334
		4 (7)	31	p. 68
	Seneca	<i>Ep. mor.</i> 1, 9, 8	217	p. 584
	Terenzio	<i>Hecyr.</i> 4, 1, 1	14	p. 28
		<i>Andria</i>	55	p. 136
		<i>Andria</i> 181	190	p. 496
		<i>Heaut.</i> 30	86	p. 202
		<i>Heaut.</i> 240	153	p. 354
PRINCIPALI AUTORI MEDIEVALI	Boezio	<i>De musica</i> II, 21		Annexe 5, pp. 688-690
	Claudiano	<i>De tertio Consule Honorato</i> 96	70	p. 172
	Marziano Capella	<i>De nuptiis</i> 8, 878	153	p. 376
	Sulpicio Severo	<i>Dialoghi</i> 2, 17, 3	163	p. 306

O Ábaco de Gerbert

Jorge Nuno Silva¹²⁴
(Universidade de Lisboa)

Resumo

Por volta do ano 1000 um ábaco especial foi descrito por Bernelin, um aluno de Gerbert, o Papa Silvestre II. Quebrando a tradição dos ábacos tradicionais, que usavam peças indistintas, o novo instrumento exhibe os numerais indo-árabes, que se tornarão populares dentro de alguns séculos. Os métodos que tornam a multiplicação e a divisão possíveis são originais e sofisticados. Foram concebidos, tudo indica, pelo próprio Gerbert. A vantagem em computações astronómicas e geométricas também foi enorme.

Abstract

Around the year 1000 a special abacus was described by Bernelin, a student of Gerbert, the Pope Sylvester II. Breaking away from the traditional devices, which use several equal pieces, the new instrument show the indo-arabic numerals that will become popular in a few centuries. The methods that make multiplication and division possible are original and sophisticated. They were conceived, according to the existing evidence, by Gerbert himself. The advantage in geometrical and astronomical computations was also enormous.

Em 967, Gerbert viajou para a Catalunha, onde ficou até 970, acompanhando o Conde de Barcelona.

Nestes três anos teve contacto com a cultura árabe, responsável pela introdução na Europa da notação decimal

¹²⁴ O correio eletrónico do Autor é jnsilva@cal.berkeley.edu

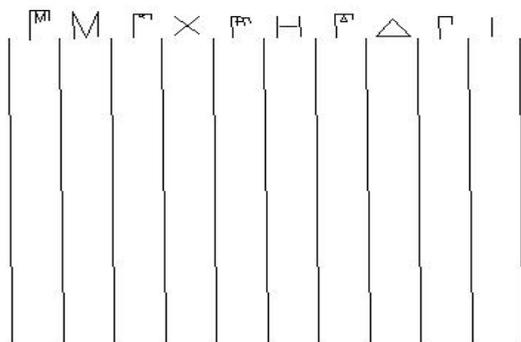
posicional que revolucionou, mais tarde, a vida quotidiana continental. O alcance desse contacto constitui ainda um mistério.

Leonardo de Pisa, Fibonacci, costuma ser referido como o autor de referência na introdução dos numerais indo-árabes na Europa, em virtude do seu livro de 1202, *Liber Abaci*. Contudo, veremos abaixo que Gerbert o precedeu por dois séculos. Se bem que a obra de Leonardo tenha tido enorme divulgação e influência, e se bem que o entendimento que Gerbert tinha do novo sistema não pareça ser completo, não podemos deixar de admirar o seu ábaco, onde as peças se confundem com os novos numerais.

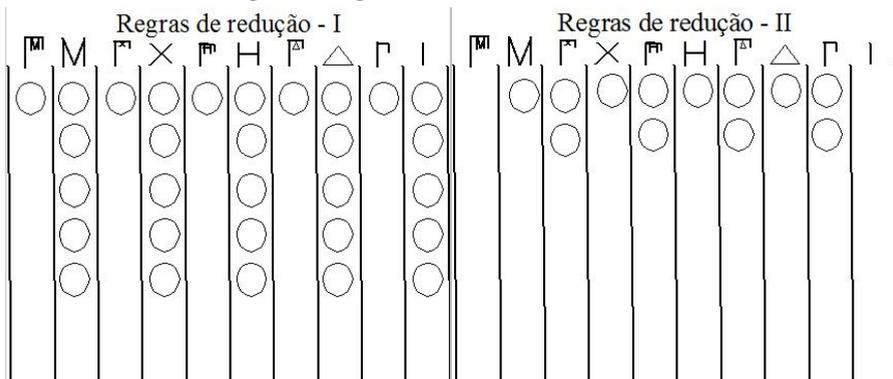
Para melhor compreender quão revolucionário e eficiente era este artefacto, vejamos sucintamente como funcionavam os ábacos tradicionais que precederam o de Gerbert.

Na Grécia antiga, os números eram representados recorrendo a letras. Os cálculos eram necessariamente laboriosos e o recurso a ábacos um expediente natural.

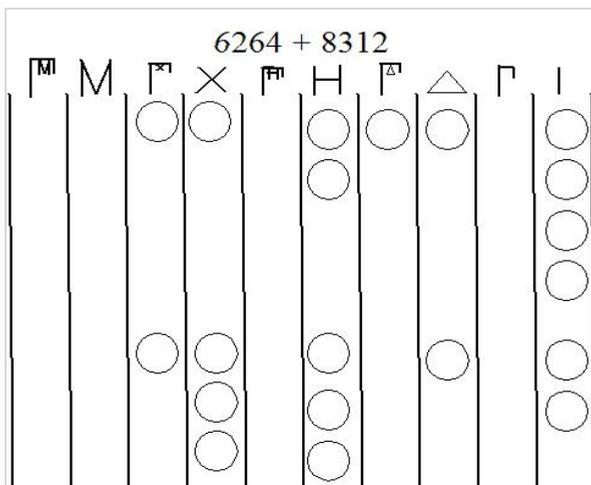
O ábaco grego funcionava com pedrinhas em colunas encimadas pelos valores 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, 5000, 10 000, 50 000. Isto é, para além das potências de 10, tínhamos os seus quintuplos.



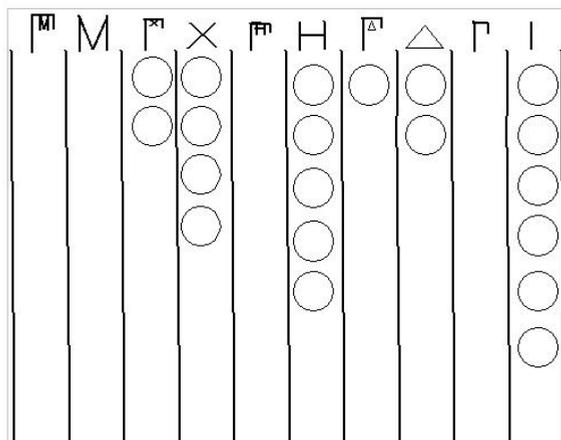
As regras de conversão dos valores das peças nas diversas colunas --- cinco peças numa coluna de ordem ímpar valem tanto como uma peça na coluna imediatamente à sua esquerda; duas peças numa coluna de ordem par valem tanto como um peça na coluna imediatamente à esquerda --- estão ilustradas nas figuras seguintes.



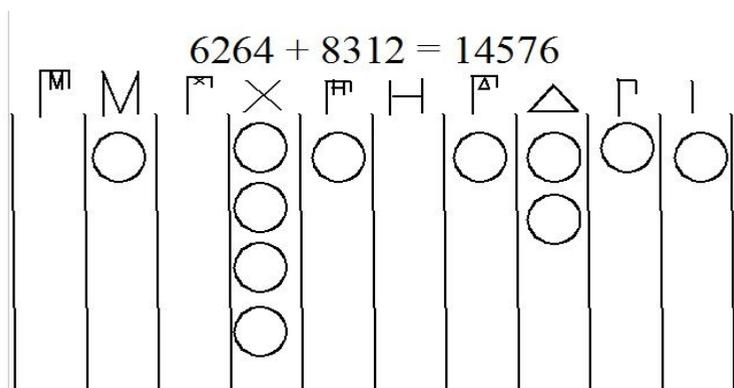
Uma soma seria, com grande verosimilhança, efectuada por agrupamento. Por exemplo, para determinar $6264 + 8312$, representa-se primeiro 6264 e depois a segunda parcela.



Juntamos todas as peças:



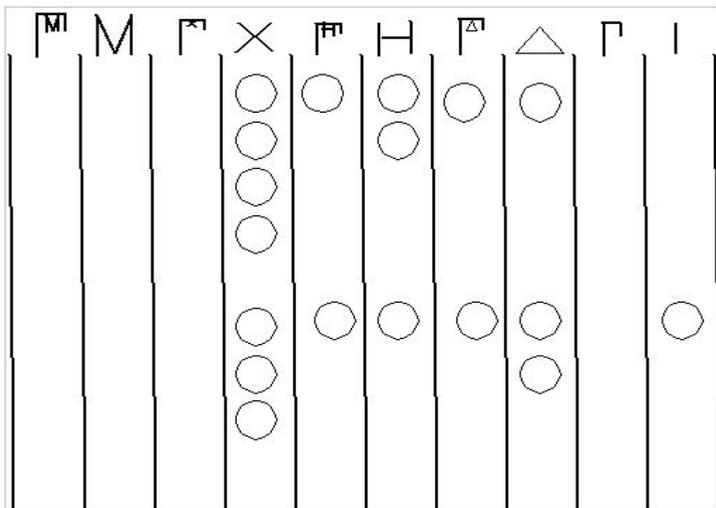
e aplicando os processos de redução obtemos o total.



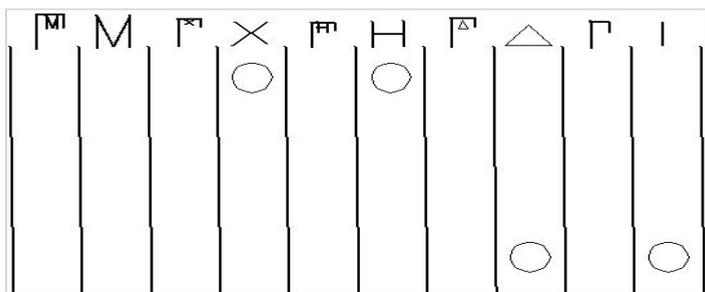
Para a subtração seria necessário introduzir o aditivo e o subtrativo separadamente e, depois, cancelar peças

homólogas. Quando necessário ter-se-ia de recorrer a anti-redução, para garantir a possibilidade de cancelamentos na mesma coluna. Após este procedimento, a diferença pretendida seria obtida.

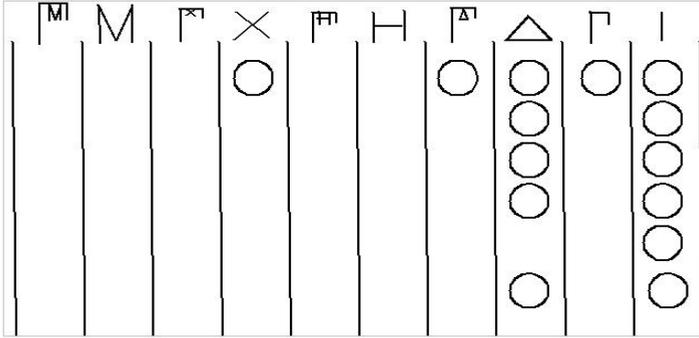
Vejamus um exemplo: 4670-3671.



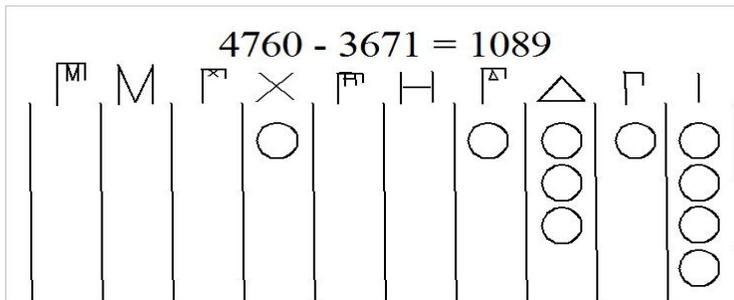
Retirando pares de pedras de cada coluna, obtemos:



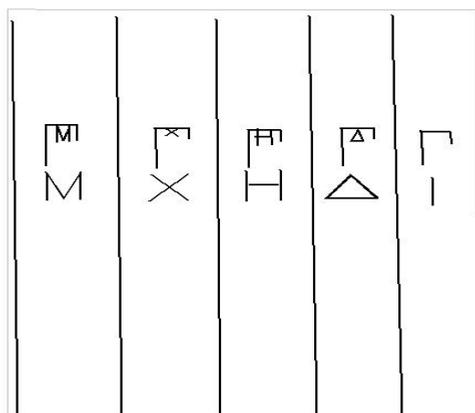
Agora temos de recorrer a anti-redução para viabilizar os cancelamentos necessários:



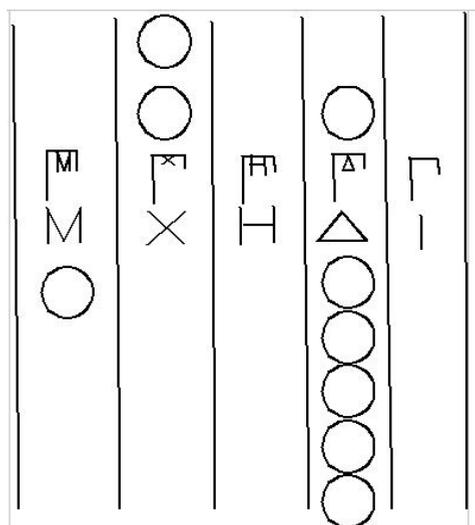
A diferença é então:



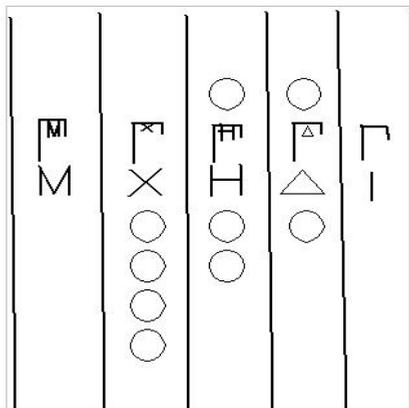
Nos ábacos de colunas decimais, em que os múltiplos das potências de 10 se encontram alinhados com estas, os procedimentos eram semelhantes.



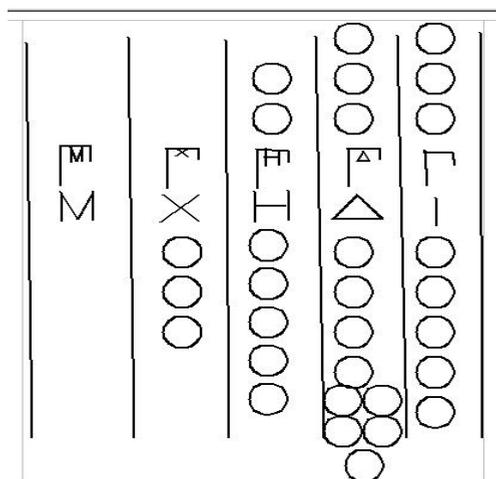
As regras de redução são agora tipificadas pelas ilustradas abaixo.



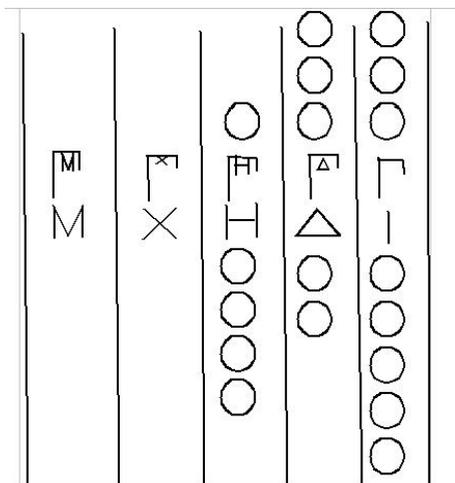
Contudo, neste tipo de ábaco, para efectuar uma subtração, teria de se recorrer a uma “anti-redução total” do aditivo antes de considerar o subtrativo. Por exemplo, para efectuar $4760 - 3671$, deveríamos partir de



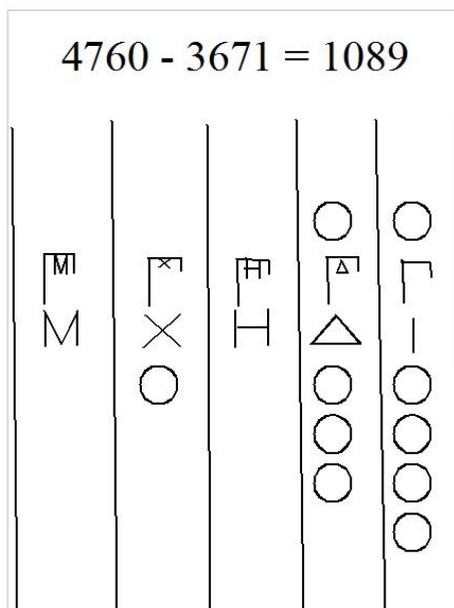
Anti-reduzir:



retirar 3671, uma casa decimal de cada vez



Finalmente, aplicamos as regras de redução para obter a diferença desejada:



Os ábacos romanos eram essencialmente os mesmos, a menos da notação dos numerais, claro.

Uma novidade romana, contudo, foi o ábaco “de bolso”, metálico.



Neste artefacto as contas são ainda mais difíceis, devido à rigidez do número de peças por coluna. Assim como nos ábacos chinês, japonês e russo, os cálculos só se efectuam com recurso a manipulações elaboradas de redução e anti-redução.

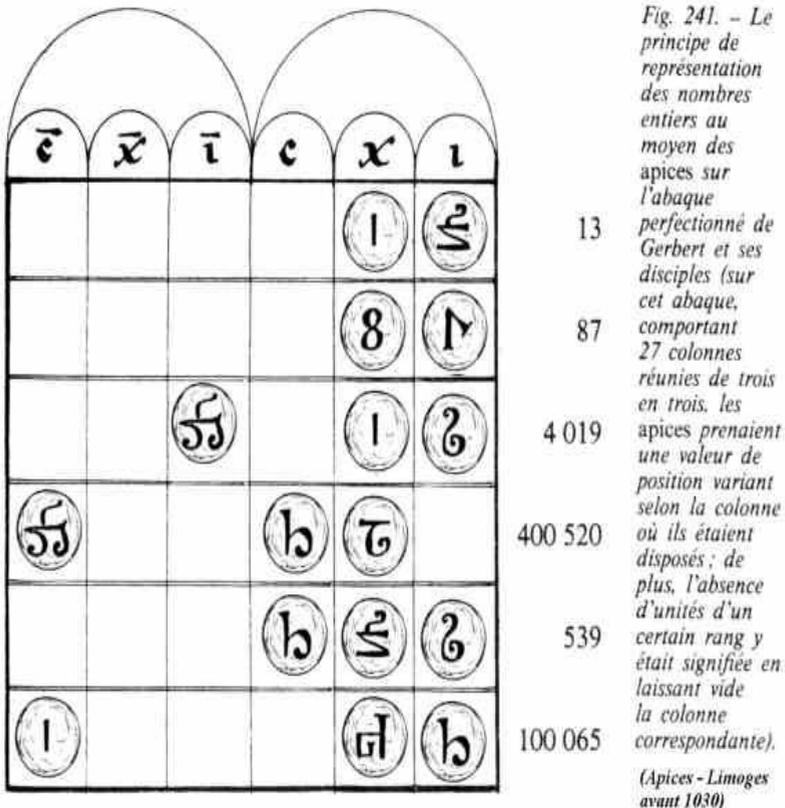
Só nos debruçamos sobre as operações de soma e subtração, para ilustrar como mesmo os aspectos mais elementares da aritmética estavam longe de ser trivializados por estas ajudantes.

Sendo a soma e, principalmente, a subtração, processos sofisticados de manipulação destes objectos, não é plausível que a multiplicação e a divisão neles se praticassem usualmente.

Bernelin, um discípulo de Gerbert, escreveu um manual do novo ábaco, *Liber abaci*, durante o papado do primeiro.

Relembremos que, para além de expoente cultural máximo da cristandade, Gerbert foi o Papa Silvestre II desde 999 até ao ano da sua morte, em 1003. Esta é a fonte principal que nos dá a conhecer o ábaco de Gerbert. Richer (991-998), um outro discípulo, escreveu também umas linhas sobre este assunto e Gerbert descreve algumas regras de operação, muito confusas, numa carta de 980.

Vejam os do que se trata.



As peças utilizadas neste ábaco não são todas iguais, como nos anteriores. Cada uma representa um dígito indo-árabe, de 1 a 9. Não existe zero. Assim, para representar um número, cada

coluna pode conter, no máximo, uma peça. Isto corresponde ao nosso habitual sistema posicional decimal, já que as colunas são encimadas pelas potências de 10.

O método para operar este aparelho é completamente novo. Bernelin ilustra uma multiplicação, correspondente ao último passo da resolução do seguinte problema: temos 12 quartos, em cada um 12 carpetes, sobre cada uma 12 homens, com cada um 12 mulheres, cada uma com 12 crianças. Quantas crianças há? Trata-se de calcular $12 \times 12 \times 12 \times 12 \times 12$.

A figura mostra a determinação de $12 \times 20\ 736$.

\bar{c}	\bar{x}	\bar{l}	c	x	l
				1	2
	2		7	3	6
				7	2
			3	6	
		8	4		
2	4				
2	4	8	8	3	2

Identifica-se imediatamente o método utilizado. Introduce-se o multiplicando, depois o multiplicador. Calcula-se o produto

de cada dígito deste pelo multiplicando e regista-se este resultado parcial, movendo sucessivamente estes números para a esquerda, para respeitar o valor posicional de cada produto parcial. Por fim, adicionam-se todas estas parcelas.

A diferença entre este ábaco e os anteriores, de peças indistintas, é enorme.

Vemos surgir aqui, pela primeira vez na Europa, os algarismos indo-árabes e a notação decimal posicional.

Contudo, a ausência de zero e o facto de não ser um processo de “papel e lápis”, mas ainda uma mesa onde se movem pedrinhas, mostra que os trabalhos de Al-Kwarizmi não eram conhecidos completamente. A paternidade deste novo processo deve, com toda a verosimilhança, ser atribuída a Gerbert.

Se a multiplicação é demasiado parecida com a nossa para nos impressionar, o método usado para dividir, por outro lado, é extremamente interessante. Na realidade, há dois processos para dividir, a *divisio ferrea* e a *divisio aurea*.

c	x	l
	1	
		6
		4
6	6	8
6	6	8

No primeiro, para além do dividendo e do divisor, faz-se recurso a um divisor auxiliar com o objectivo de facilitar os cálculos. Bernelin dá vários exemplos. O primeiro diz respeito a $668:6$.

Começa-se por registar o divisor auxiliar, neste caso 10 (um 1 na segunda coluna), o divisor verdadeiro, a diferença entre os dois e o dividendo (repetido, porque um deles vai “desaparecendo” durante o processo).

O primeiro passo consiste em dividir 6 centenas por 10. Na descrição de Bernelin, isto corresponde a fazer deslizar o dígito correspondente para a segunda coluna sob o traço inferior (em termos modernos diríamos que 600 divididos por 10 dá 60).

c	x	i
	1	
		6
		4
6	6	8
2	6	8
	4	
	6	

Repare-se que o resultado usa a mesma peça, correspondendo este cálculo a um simples deslocamento de uma peça no tabuleiro. Como se dividiu por 10 em vez de se usar o divisor verdadeiro, 6, tem de se compensar, somando ao dividendo o produto da diferença entre o divisor auxiliar e o verdadeiro pelo quociente parcial, isto é $4 \times 60 = 240$.

De seguida divide-se 200 por 10 (deslizar o 2 para baixo, na segunda coluna) e compensa-se somando $4 \times 20 = 80$ ao dividendo:

c	x	i
	1	
		6
		4
6	6	8
	6	8
	4	
	8	
	6	
	2	

Muitas vezes experimentamos um quociente e depois temos de o substituir por outro, por termos estimado por excesso. O método de Gerbert tem o mérito de evitar palpites e subtrações. Após a escolha do divisor auxiliar, o processo é completamente automático!

Uma boa escolha do divisor auxiliar simplifica as contas e induz regras simples (dividir por uma potência de 10 corresponde a mover uma peça do dividendo para o quociente, etc.).

A justificação matemática para o bom funcionamento deste método, caracterizado pela utilização de um divisor auxiliar, baseia-se em propriedades simples das operações. Vamos admitir que estamos a tentar dividir d por b . Procuramos então q e r tais que

$$d = q \times b + r$$

o que equivale a

$$d + q \times z = q \times (b + z) + r$$

portanto, é importante escolher z de forma a que $b + z$ seja “simpático”. Neste contexto a simpatia mede-se pela simplificação dos cálculos, pelo que as potências de 10 e os seus múltiplos são as escolhas mais evidentes.

A *divisio ferrea*, para além da sua importância histórica, pode ser utilizada no ensino com proveito, visto que promove uma reflexão inspiradora sobre os algoritmos.

A *divisio aurea* mal se distingue do nosso algoritmo actual, pelo que não a descreveremos aqui. Contudo, trata-se de um

algoritmo novo muito poderoso e da autoria do Papa-sábio, já que, não recorrendo ao papel-e-lápis, não deve corresponder a algo que tivesse aprendido na Catalunha de proveniência árabe. Trata-se, de novo, de algo genuinamente criado por Gerbert.

Concluindo, este auxiliar aritmético é extremamente eficiente e conceptualmente novo. Se bem que não seja ainda o sistema indo-árabe para operar no papel, trata-se sem dúvida da primeira incursão dos numerais de origem árabe que haveriam de se espalhar pela Europa, séculos mais tarde.

Os métodos operatórios são sofisticados e muito originais. A genialidade de Silvestre II está por certo na sua génese.

Referências

Bernelin's *Liber Abaci* (999-1003) in *Libre d'Abaque*, tradução e notas de Béatrice Cassiut, Éditions des Regionalismes, 2011.

Schärli, Alain, *Un portrait de Gerbert d'Aurillac*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2012.

Indice

Indice

Costantino Sigismondi	
Prefazione.....	1
Veronica Regoli	
Dante e il cosmo	5
Giancarlo Pani	
Galileo, Keplero e la «nuova scienza» sul finire dell'umanesimo	19
Laura C. Paladino	
Uomo, cosmo, cultura: l'Umanesimo di Gerberto.....	41
Costantino Sigismondi	
Paweł Max Maksym (1983-2013) Polish Astronomer and Filmmaker, founder of the pope Sylvester II astronomical Observatory.....	57
Patrick Demouy	
Una biografia italiana di Gerberto d'Aurillac ed una raccolta di studi. Da Gerberto a Silvestro II: l'ermeticità di nome, numeri e Croce.....	85
Paolo Zanna	
Gerberto: scienza, fede e coscienza dell'uomo.....	89
Jorge Nuno Silva	
O Ábaco de Gerbert.....	101
Indice.....	119