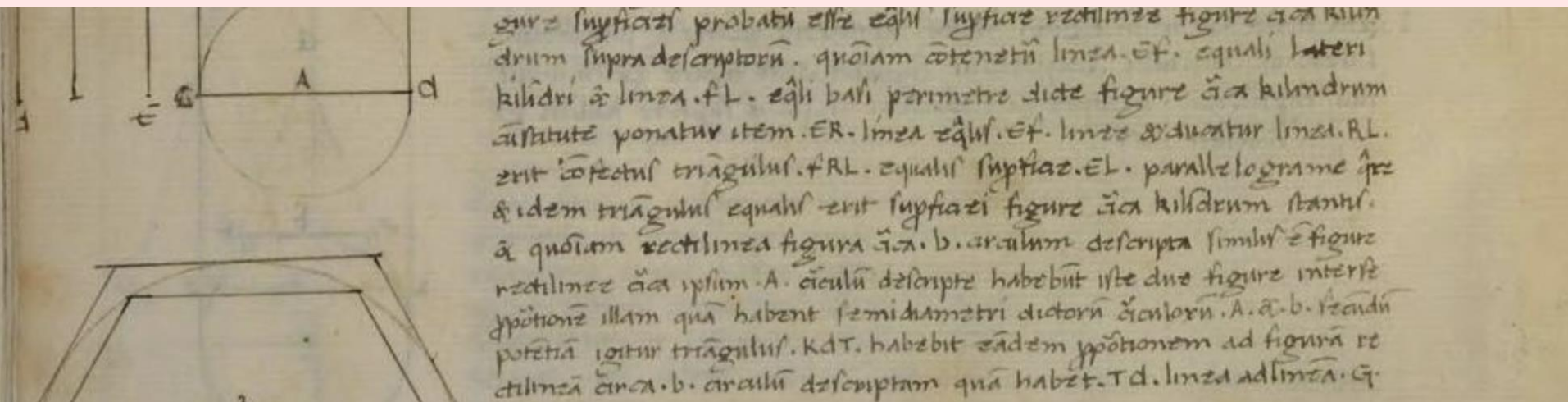


Cicerone tra le stelle: per una rilettura astronomica del *De Natura deorum*

relatrice: **Paola Pizzi**



Workshop «Matematica e Latino nella Scuola secondaria di
secondo grado»

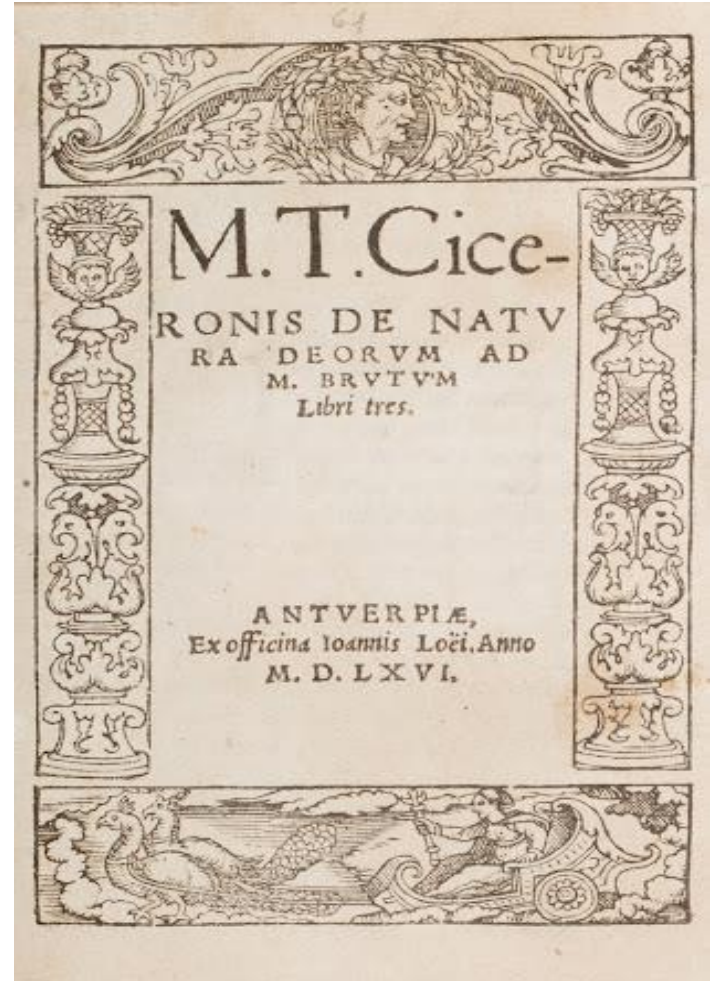
II edizione - Roma, 4-5 aprile 2025

Perché il *De Natura deorum*?

- Dalla Filosofia all'Astronomia: trasversalità della *ratio siderum*
- Analisi comparativa di modelli e sistemi astronomici: da Cicerone a Brahe

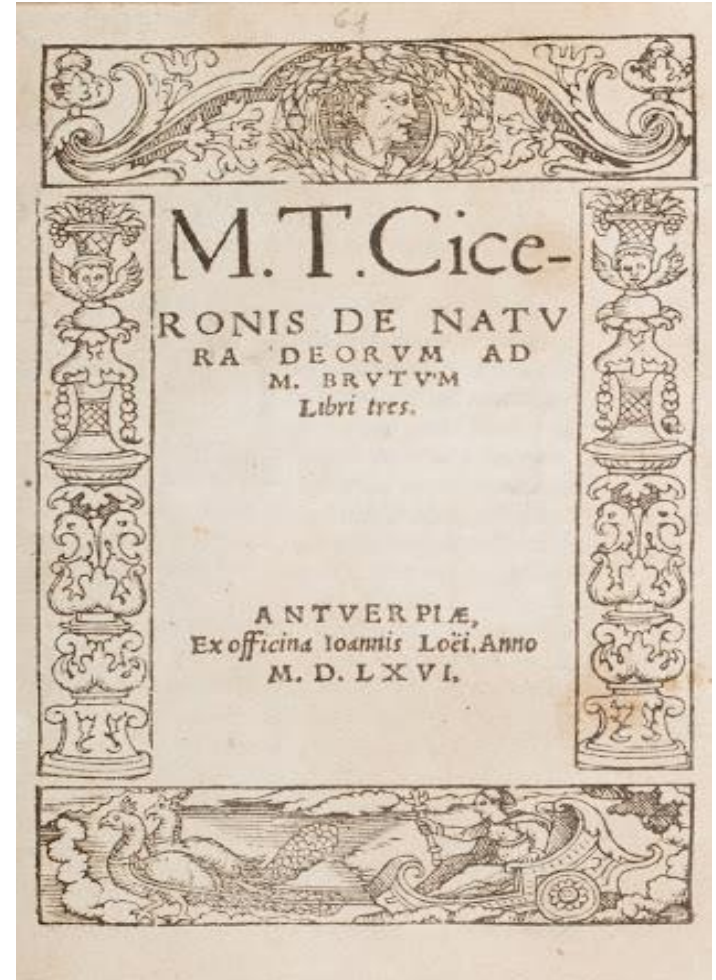
Perché il II libro del *De Natura deorum*?

- È quello più ricco di termini astronomici
- Contiene versi dell'*Aratea*
- Si presta ad un'analisi comparativa con il *De Revolutionibus orbium coelestium* di Copernico



Di cosa si tratterà?

- Il sistema cosmico del *De Natura deorum*
- La perfezione matematico-filosofica del Cerchio
- Analisi linguistiche di:
 - MUNDUS
 - GLOBUS
 - SIDUS, ASTRUM, STELLA
- La didattica Steam applicata all'astronomia: Geogebra e Stellarium



Sistemi astronomici a confronto : dal *De natura deorum* a *Brahe*

ND II, 36, 91-92: Principio enim terra sita in media parte mundi circumfusa;

II 38, 98: solida et globosa et undique ipsa in sese nutibus suis conglobata [...]

«in primo luogo la terra è posta al centro del mondo

[...] in forma compatta, sferica, e interamente riunita in una sola massa dalla sua stessa gravitazione [...]

[trad. Cesare Marco Calcante]

Rep. VI, 17

...Tellus neque movetur et infima est, et in eam feruntur omnia **nutu suo pondera**.

[testo latino: edizione Teubneriana, a cura di K. Ziegler, Lipsiae 1969]

«la Terra non è dotata di movimento ed è la più bassa e verso di essa cadono per inclinazione naturale tutti i gravi.»

[trad. Fabio Stok]

ND 45, 115

[...] ad medium **rapit et convertit extrema**.

«Tutte le sue parti [del mondo] tendono infatti ugualmente e con la medesima forza verso il centro».

ND II, 40, 102

sol, cuius magnitudine multis partibus terra
superatur, **circum eam ipsam volvitur [...]**

«il sole, di grandezza molte volte superiore alla terra
gira attorno ad essa [...]»

[trad. Cesare Marco Calcante]

ND II, 36, 92

undique est hac animali spirabilique natura cui
nomen est *aer* [...]

« [la terra] è circondata da tutte le parti da questa
natura vitale e respirabile detta *aria* [...]

Hunc rursus amplectitur inmensus *aether*,
qui constat ex altissimis ignibus [...]

«[l'aria] a sua volta è circondata **dall'etere** smisurato,
costituito dai fuochi più alti. [...]

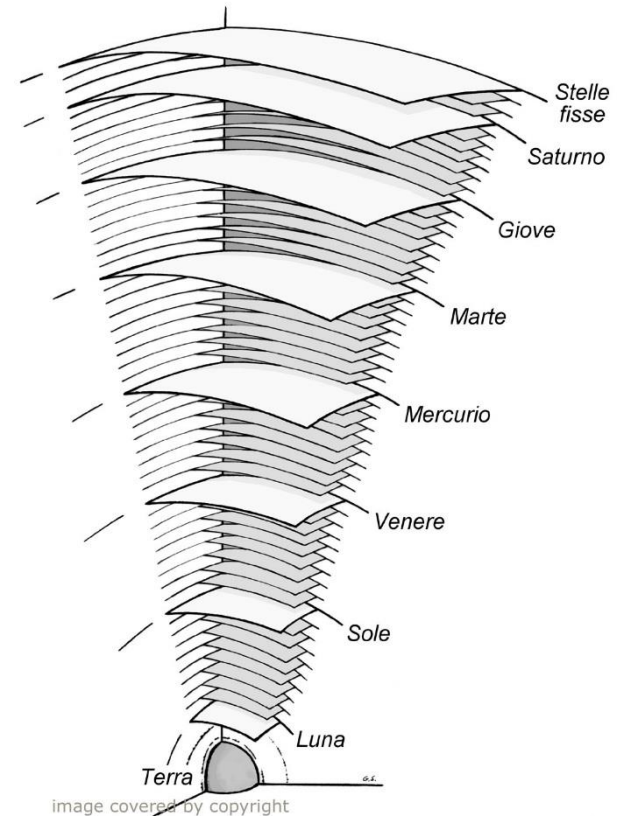
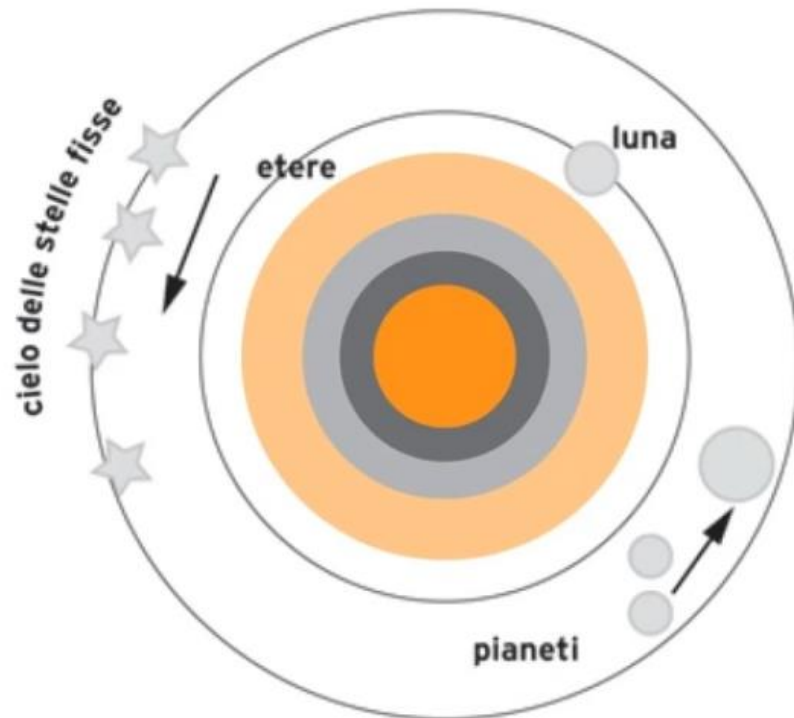
[trad. Cesare Marco Calcante]

ND, II, 36, 92

Ex aethere igitur **innumerabiles flammae siderum**
existunt, quorum est **princeps sol** omnia clarissima
luce conlustrans

dunque dall'etere nascono gli innumerevoli fuochi
delle stelle: tra questi il più importante è il sole che
illumina tutto con la luce più splendente.

Modello cosmologico di Aristotele



Fonte: Istituto e Museo di Storia della Scienza

52. Nam ea quae Saturni stella dicitur Φαίνωνque a Graecis nominatur, quae a terra abest plurimum, xxx fere annis cursum suum conficit...

Infra autem hanc, propius a terra Iovis stella fertur, quae Φαέθων dicitur, eaque eundem duodecim signorum orbem annis duodecim conficit...

Huic autem proximum inferiorem orbem tenet Πυρόεις, quae stella Martis appellatur, eaque quattuor et viginti mensibus, sex, ut opinor, diebus minus eundem lustrat orbem quem duae superiores.

Infra hanc autem stella Mercuri est (ea Στίλβων appellatur a Graecis), quae anno fere vertenti signiferum lustrat orbem ...

Infima est quinque errantium terraeque proxima Stella Veneris [...]; ea cursum anno conficit et latitudinem lustrans signiferi orbis et longitudinem, quod idem faciunt stellae superiores [...]

« Infatti, la stella detta di Saturno, che i Greci chiamano Φαίνων, la più lontana dalla terra, compie la sua orbita in 30 anni circa»

« al di sotto di questa e più vicina alla Terra, si muove la stella di Giove, detta Φαέθων, che percorre il medesimo cerchio dei dodici anni...»

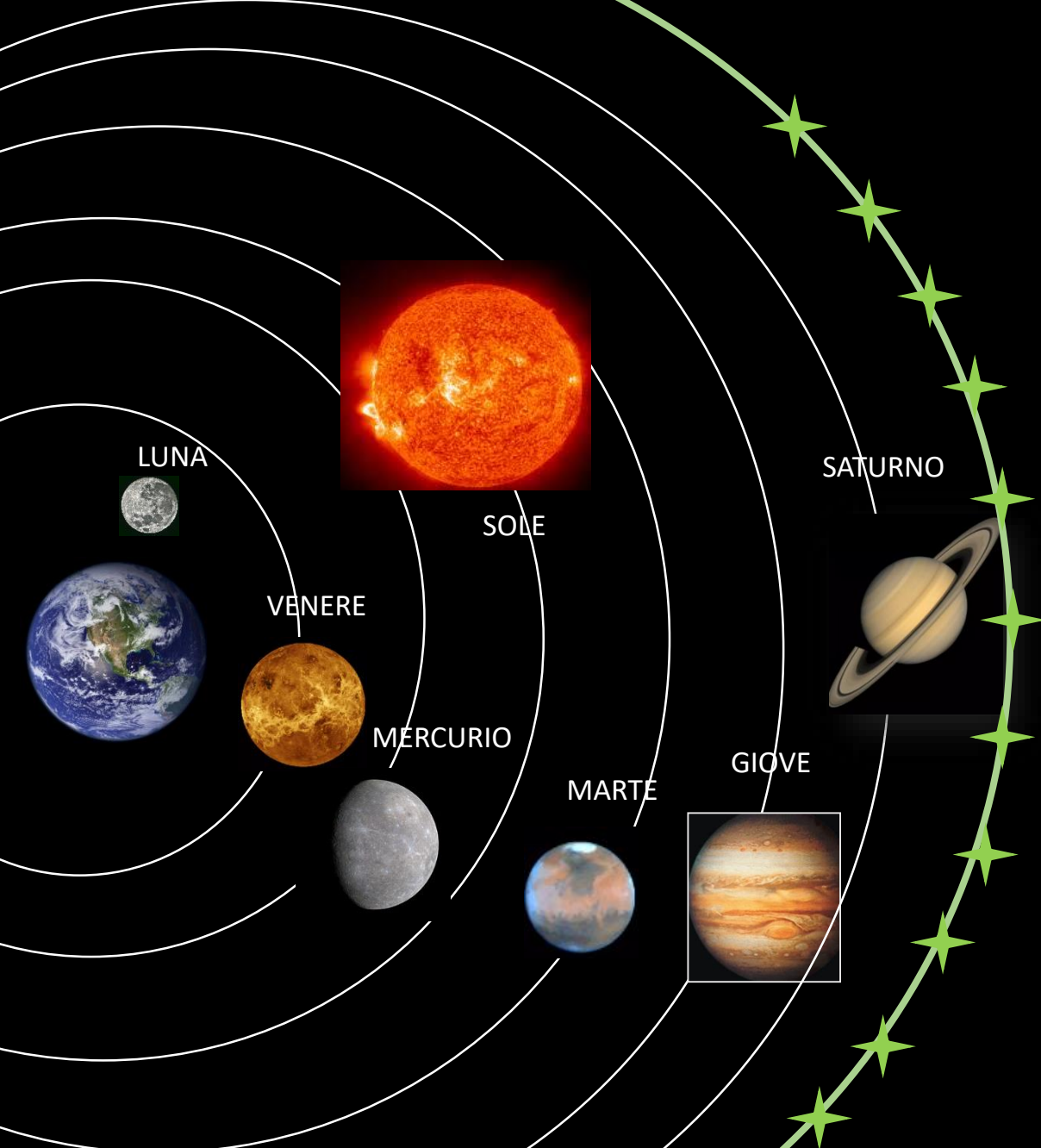
« Πυρόεις, detta stella di Marte, occupa l'orbita successiva e inferiore a Giove; essa percorre la stessa orbita dei due pianeti precedenti che in 24 mesi meno, penso, sei giorni».

« Sotto questa si trova la stella di Mercurio (detta Στίλβων in greco) che percorre il cerchio dello zodiaco nel corso di circa un anno [...].»

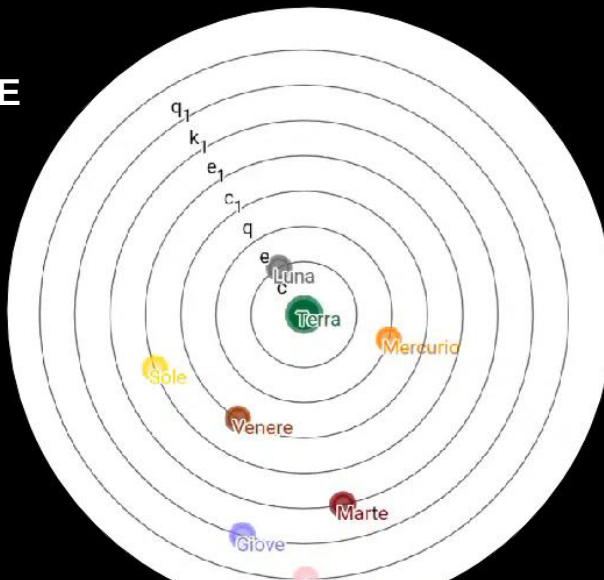
«Il pianeta più basso e più vicino alla terra è quello di Venere [...]; esso compie il suo corso in un anno e percorre il cerchio dello zodiaco nel senso della larghezza e della lunghezza, come anche le stelle superiori [...].»

ND II 40, 104

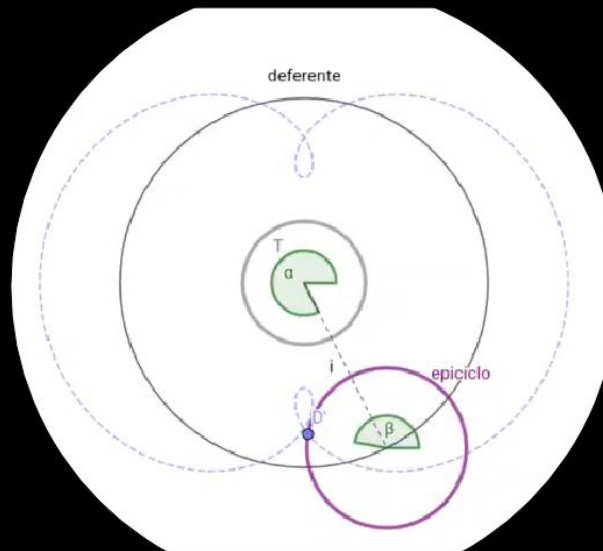
Sequitur stellarum inerrantium
maxima multitudo [...]



ARISTOTELE

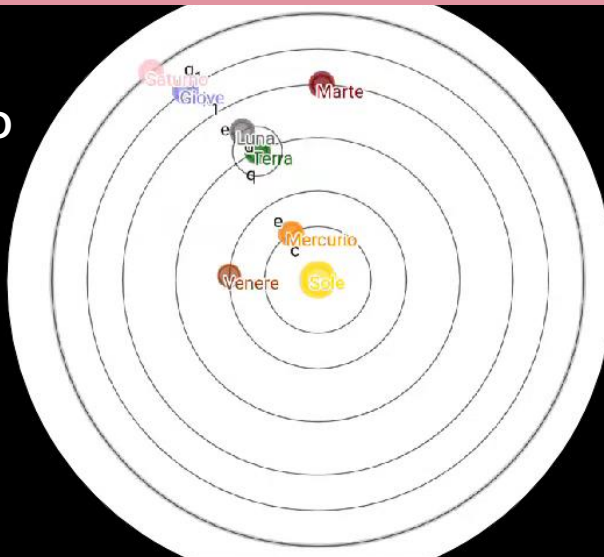


TOLOMEO

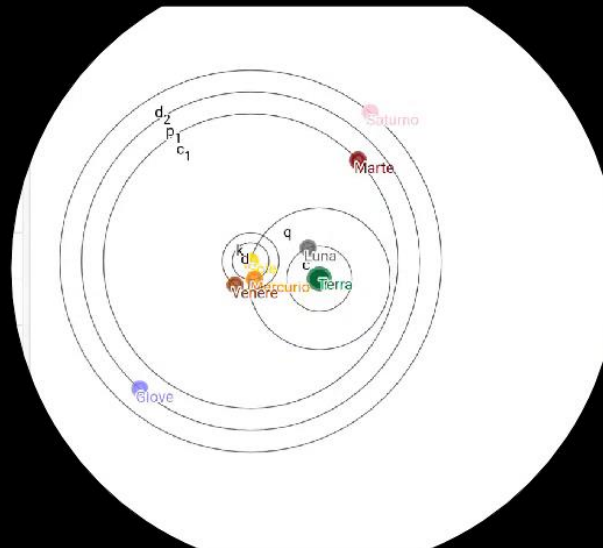


Sistemi a confronto

COPERNICO



BRAHE



[Fonte: Geogebra]

Roma, 4-5 aprile 2025

Cicerone, *De natura deorum*



ND II, 19, 49: Primusque **Sol**, qui **astrorum tenet principatum** [...]

«Consideriamo per primo il sole, che ha il governo degli astri».

Rep. VI, 17: [Sol] **dux et princeps et moderator** luminum reliquorum, **mens mundi et temperatio**, tanta magnitudine, ut cuncta sua luce lustret et compleat.

«Sole, guida, principe e reggitore degli altri astri, anima del mondo e suo equilibratore; esso è tanto grande da arrivare con i suoi raggi dappertutto.

Copernico, *De revolutionibus orbium coelestium*



Libro I: «per questo non a torto **alcuni** lo [Sole] chiamano **lucerna del mondo**, altri **mente**, altri **guida**».

[Copernico, Opere, a cura di Francesca Barone, Unione tipografico-editrice torinese, Torino, 1979]

Premessa:

«Perciò mi misi a rileggere le opere **di tutti i filosofi** che avevo a disposizione al fine di indagare se mai qualcuno avesse pensato che i movimenti delle sfere del mondo fossero diversi da quelli che ammettono coloro che insegnano matematiche [cioè astronomia matematica] nelle scuole».

[Copernico, Opere, a cura di Francesca Barone, Unione tipografico-editrice torinese, Torino, 1979]

Cicerone
De natura deorum

ND II, 7, 19

«questi fenomeni [...] regolati da un unico spirito divino»

Copernico
De revolutionibus orbium coelestium

LIBRO I

«Tanto divina è per certo questa architettura del massimo ed ottimo [artefice]»

ND II, 46, 119

«[...] apporta il concepimento, il parto, il momento opportuno per la nascita »

«La Terra concepisce col Sole e si ingravida e partorisce ogni anno. »

Cicerone, *De natura deorum*

II, 46, 119

«Tanta è la loro **armonia** nella diversità dei loro movimenti [...]

il sole stesso riempie tutto il mondo della sua luce, e la luna, illuminata da esso, apporta il concepimento, il parto, e il momento opportuno della nascita.

Chi non è colpito da questa **congiunzione** (*copulatio*) delle cose e da questa **unione della natura** (*coagmentatio naturae*) concordemente finalizzata alla conservazione del mondo, so per certo che non ha mai riflettuto su nulla di questo».



ND II, 6, 17: *ornatus mundi*

Copernico, *De revolutionibus orbium coelestium*

Proemio:

Che cosa c'è, infatti, **di più bello del cielo che contiene appunto tutte le cose belle?**

Il che del resto indicano gli stessi nomi **Caelum** e **Mundus**, questo riferendosi alla purezza e all'ornamento, quello alla cesellatura.

La maggior parte dei filosofi, proprio per la sua eccezionale bellezza, l'ha chiamato Dio visibile.

Perciò, se la dignità delle scienze sarà valutata secondo la materia di cui si occupano, questa, che alcuni chiamano astronomia, altri astrologia [...] è sorretta da quasi tutti i tipi di scienza matematica. Aritmetica, geometria, ottica, geodesia, meccanica e le eventuali altre scienze, tutte ad essa si riconducono.

182 occorrenze nel ND: 128 nel libro II

De Vaan:

- *mh₂nd- (adornare);
- *mū-, *mewə- (lavare, umido)



Origene, *de Princ.* 2,3,6:

Quod enim latine *mundum* dicimus, graece κόσμος appellatur; κόσμος autem non solum *mundum*, sed et *ornamentum* significat.



Platone, *Gorgia*, 508a :

τὸ ὅλον τοῦτο διὰ ταῦτα κόσμον καλοῦσιν...οὐκ ἀκοσμίαν.

ND II,8,21

Quod **ratione** utitur id melius est quam id quod
ratione non utitur;

nihil autem mundo melius;



ratione igitur mundus utitur.

Similiter effici potest sapientem esse mundum,
similiter beatum, similiter aeternum.

«ciò che ha una *ratio* è migliore di ciò che non
la ha;

ma nulla è migliore del *mundus*;



allora il *mundus* si serve della *ratio*.

Con lo stesso metodo si può dimostrare che il
mondo è intelligente, beato, eterno».



ND II 18, 47

ita efficitur animantem, sensus mentis rationis
mundum esse compotem;

qua ratione deum esse mundum concluditur.

«Ne consegue che il mondo debba essere
un'entità vivente dotata di sensibilità, di
intelligenza e di ragione, donde la conclusione
che il mondo fa tutt'uno con la divinità. ».

MUNDUS

Deus = mundus

Deus = rutundus (II, 17, 46)



mundus = rutundus

Forma mundi è globosa (II, 18, 49);

mundus è globosus (II, 45, 116)



mundus = rutundus et globosus

ND II, 18, 49

Itaque nihil potest **indoctius** quam quod a vobis confirmari solet. **Nec enim nunc ipsum mundum pro certo rutundum esse dicitis, nam posse fieri, ut sit alia figura, innumerabilesque mundos alios aliarum esse formarum.**

«Pertanto non si può avanzare affermazione **più ignorante** di quella che siete soliti avanzare: **sostenete che non è affatto sicuro che questo stesso mondo sia rotondo.** Potrebbe darsi il caso che sia di **un'altra forma** e gli innumerevoli altri mondi potrebbero essere alcuni di una forma, altri di un'altra. »

GLOBOSUS



Cic. *Tim*, 17:
quod σφαιροειδές Graeci vocant

Globus= 'mucchio', 'ammasso',
'moltitudine'

<

GLOBUS



De Vaan:

- *gleb(k)- *glob(h)

glomus, 'gomitolo'
glomeratus, 'mescolato', 'impastato',
'agglomerato'
glomeramena, 'piccoli globi', 'atomi'



Globus= 'sfera, palla'



Lucrezio: *globus solis et lunae*"



Globus= 'corpo sferico'
globo (esito romanzo)

Cicero, ND II, 45, 116

«Perciò se il mondo è sferico [**globosus**] e per questo motivo tutte le sue parti sono dotate in ogni punto di forza uguale e si tengono insieme tra loro da sole, lo stesso fenomeno deve di necessità verificarsi nel caso della Terra, così che, siccome tutte le sue parti convergono verso il centro (che è il punto più basso della sfera), non interviene nessun elemento di interruzione che possa indebolire tanta forza di gravità.»



Posidonio

Copernico, *De Revolutionibus*, Libro I, cap. 2

«[...] anche la terra è sferica (**globosam**), perché da ogni parte poggia sul suo centro; [...] intanto le inclinazioni dei poli hanno ovunque lo stesso rapporto rispetto agli spazi terrestri percorsi, cosa che non capita in nessun'altra figura se non in quella sferica. Per cui è chiaro che anche la terra è racchiusa da poli e che perciò è sferica (**globosam**)».



Almagesto (libro I, cap. 4)

Deduzione sfericità della Terra

ND, II, 18, 47

[...] quid enim pulchrius ea figura, quae sola omnis alias figuras complexa continet, quaeque nihil asperitatis habere, nihil offensionis potest, nihil incisum angulis nihil anfractibus, nihil eminens nihil lacunosum;

«cosa infatti c'è di più bello di quella figura che da sola abbraccia e comprende tutte le altre, che non può avere nessuna irregolarità di superficie, nessuna sporgenza contro cui si possa urtare, nessuno spigolo, nessuna sinuosità, nessuna sporgenza, nessuna rientranza?»

Platone, *Timeo* 33b- Cic., *Tim* 17:

«(il Demiurgo) una forma gli diede, conveniente ed a sé congeniale. Ora, all'essere vivente che in sé doveva raccogliere tutti i viventi, la forma che più conveniva era quella che in sé comprendesse tutte le forme possibili. Ecco perché tornò l'universo come una sfera, in forma circolare, ugualmente distante, in ogni parte, dal centro alle estremità, che è fra tutte le figure la più perfetta e la più simile a se medesima [...] e la superficie esterna tutta, per molte ragioni, egli fece perfettamente liscia».

ND II 47-49

Cumque **duae formae praestantissimae** sint,

- ex solidis **globus** (sic enim σφαῖραν interpretari placet),

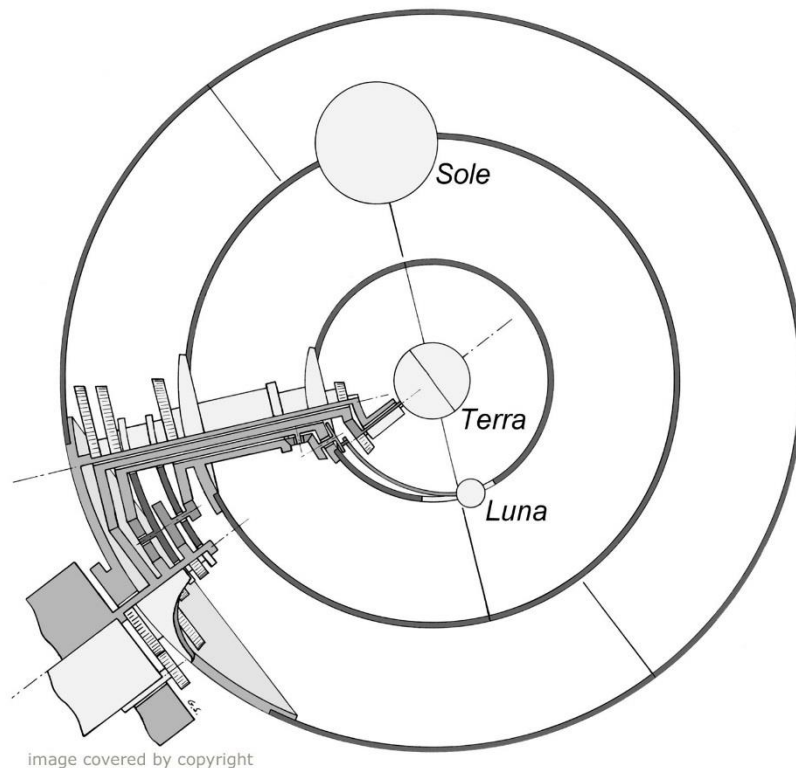
- ex planis autem **circulus** aut orbis, qui κυκλόν Graece dicitur, his duabus formis contingit solis ut omnes earum partes sint inter se simillimae a medioque tantum absit extremum, quo nihil fieri potest aptius .

Esistono **due forme superiori** a tutte le altre:

- fra le figure solide il **globo** (così infatti ci piace tradurre il termine σφαῖραν);

- fra quelle piane il **circolo o cerchio**, che in Greco si chiama κυκλόν, sole caratterizzate dal fatto che ciascuna delle loro parti sono simili tra loro al massimo grado e ogni punto del perimetro è equidistante dal centro e nulla può essere più armonioso».

Sphaera



Ov., F. 6, 277-280

*[...] in aere clauso
stat globus, immensi parva figura poli
[...]*

Rep. 1, 21:

*[...] cuius ego **sphaerae** cum persaepe propter Archimedi gloriam nomen audissem, speciem ipsam non sum tanto opere admiratus; erat enim illa venustior et nobilior in vulgus, quam ab eodem Archimede factam posuerat in templo Virtutis Marcellus idem.*

«Ma pur avendo sentito spessissimo fare il nome di questo planetario, non ne ammirai poi eccessivamente l'aspetto; chè più bello e più noto era quello che, costruito dallo stesso Archimede, quel medesimo Marcello aveva lasciato al tempio della Virtù»

*[...] hoc autem **sphaerae** genus, in quo solis et lunae motus inessent et earum quinque stellarum quae errantes et quasi vagae nominarentur, [...]*

«in cui fossero riprodotti i movimenti del sole e della luna e di quei 5 pianeti che sono detti mobili e in certo senso vaganti, non poteva essere incluso in quella sfera massiccia»

De Revolutionibus, libro I

- 1) Perché il mondo è sferico (Capitolo I);
- 2) Perché la terra è sferica (Capitolo II);
- 3) Perché il movimento dei corpi celesti è uniforme e circolare perpetuo o composto di movimenti circolari (Capitolo IV).

[...] globosum esse mundum,

- sive quod ipsa forma **perfectissima** sit omnium, nulla indigens compagine, tota **integra**:
- sive quod ipsa **capacissima** sit **figurarum**, quæ compræhensurū omnia, et conservaturū maxime decet:

[...] Quo minus talem formam cœlestibus corporibus attributam quisquam dubitaverit.

«[...] **il mondo è sferico**,

- sia perché questa è la **forma più perfetta** di tutte, non bisognosa di commessura ma tutta in sé **compatta**,
- sia perché la sfera, di tutte le figure, **è la più capace**, tale cioè da essere in grado di contenere e di custodire ogni cosa, [...]

Perciò nessuno sarà in forse nell'attribuire tale forma ai corpi celesti.

LESSICO DELLE STELLE

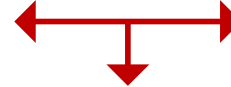
78 occorrenze nel *ND*: 59 nel libro II

SIDUS, -ERIS
(10/14 tot)

<gr.εἶδος

*sid, *svid

ASTRUM, -I
(16/22 tot)



STELLA, -AE
(33/42 tot)

< *ster (*aes- + *ter

ἀστρονομία ο
ἀστρολογία
ἀστερίσκος

ἄστρον

ἀστήρ

Achille Tazio

Ἀστήρ μὲν ἔστιν [...]εἷς ἀριθμῶι,
ἄστρον δὲ τὸ ἐκ πολλῶν ἀστέρων
σύστημα.

Ἀστήρ è **uno singolo** nel numero [...],
ἄστρον invece è un'unità composta da
molte ἀστέρας.

Comment. in Arat. reliq. p. 27 Maass, Τί μὲν ἀστήρ, τί δὲ ἄστρον

LESSICO DELLE STELLE

ASTRUM, -I



ἄστρον

SIDUS, -ERIS



ἄστρον

STELLA, -AE



ἀστήρ

Cic., Rep. VI, 15

(i fuochi eterni) *sidera et stellas vocatis*



signum stellis coactum=
gli astri raggruppati a
formare le costellazioni

Macrobio



stella una= gli astri
a sé stanti

Stelle delle Orse (ND II, 42, 106)

paribusque **stellis** similiter distinctis eundem caeli verticem lustrat parva **Cynosura** [...]

Sed prior illa, magis stellis distincta refulget.

«con ugual numero di **stelle**, disposte in modo simile, la piccola **Cinosura** gira attorno allo stesso vertice del cielo...»



[Fonte: Stellarium]

<https://stellarium-web.org/>

La *descriptio siderum*: gli Aratea nel *De Natura Deorum* (ND II, 105-114)

Stelle della costellazione di Drago (ND II, 42, 107)

*Huic non una modo caput ornans **stella** relucet,
verum tempora sunt duplici fulgore notata,
e trucibusque oculis duo fervida lumina flagrant*

Arat. *Phain.* 54-59

οὐ μὲν ἐκεῖνῳ
οἰόθεν οὐδ' οἷος κεφαλῇ ἐπιλάμπεται **ἀστήρ**,
ἀλλὰ δύο κροτάφοις, δύο δ' ὀμμασιν, εἷς δ' ὑπένερθεν
ἐσχατιὴν ἐπέχει γένυος δεινοῖο πελώρου.

«A questo non fa luce soltanto una stella sola
ornandogli il capo, ma le sue tempie sono
contrassegnate da un fulgore doppio»

1) *caput* e κεφαλῇ dopo cesura pentemimera

2) Litote *non una modo...stella* ~ οἰόθεν οὐδ' οἷος...
ἀστήρ

3) ricorre al composto verbale *relucet* ~ ἐπιλάμπεται.



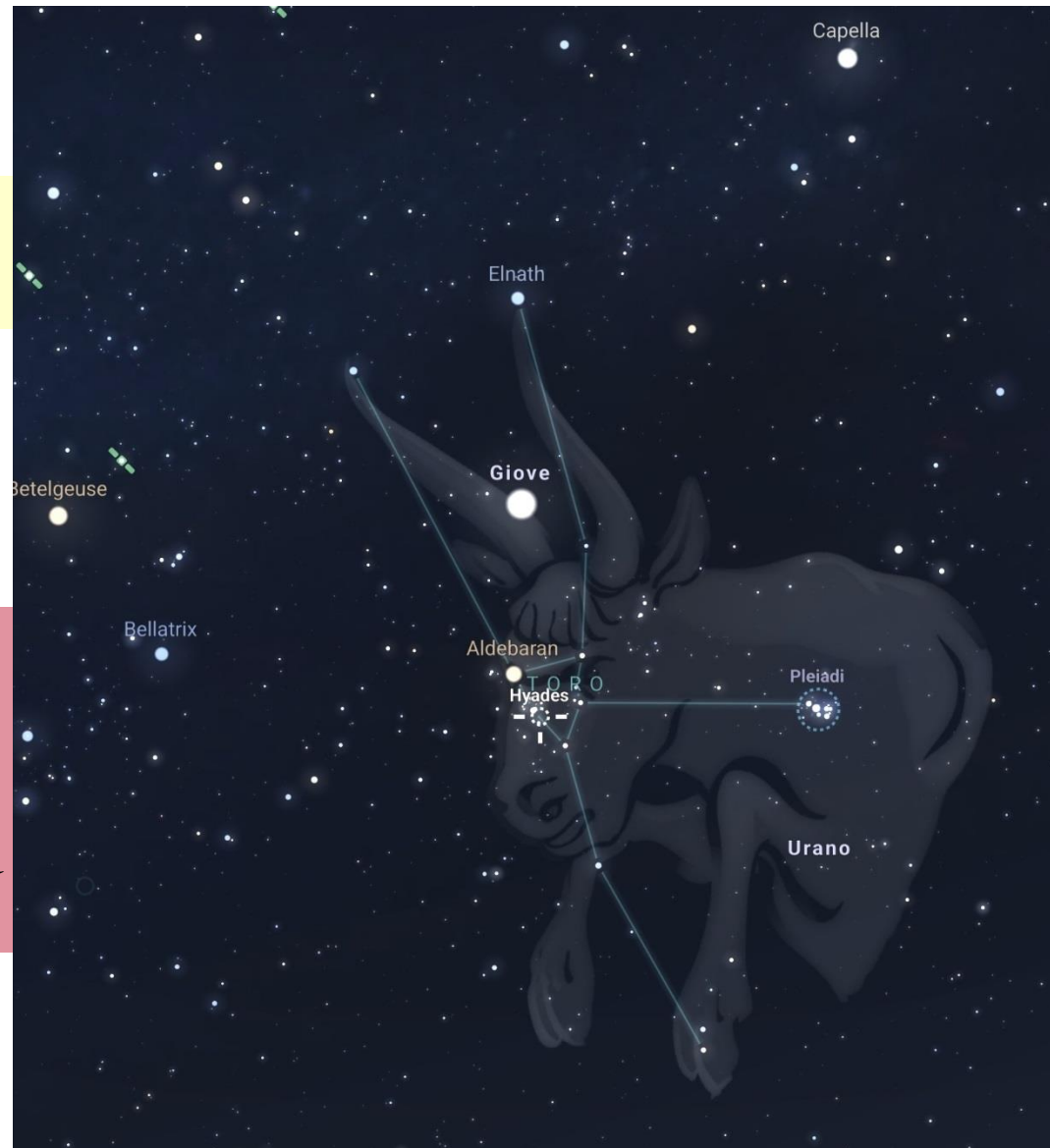
Iadi (ND II, 43, 111)

Eius caput stellis conspersum est frequentibus;
has Graeci **stellas** Hyadas vocitare suerunt.

«il suo capo è cosparso di numerose stelle
che i Greci chiamano Iadi»

Arat. *Phain.* 169-171

τοίη οἱ κεφαλὴ διακέκρται. οὐδέ τις ἄλλω
σήματι τεκμήραιτο κάρη βοός, οἷά μιν
αὐτοὶ ἀστέρες ἀμφοτέρωθεν ἐλίσσόμενοι
τυπόωσιν



Pegaso (ND II 43, 111)

Huic Equus ille iubam quatiens fulgore micanti
summum contigit caput alvo, **stella**que iungens
una tenet duplices communi lumine formas,
aeternum ex **astris** cupiens conectere **nodum**

«il Cavallo, che scuote la criniera dal fulgore
scintillante, tocca col ventre la sommità della sua testa
(ovvero di Andromeda) e un'unica stella tiene unite le
due figure celesti con una luce comune,
volendo unire le due costellazioni in un nodo eterno»

Arat. *Phain.* 205-207

ἀλλ' ἄρα οἱ καὶ κρατὶ πέλωρ ἐπελήλαται
Ἴππος γαστέρι νειαίρη, ξυνὸς
δ' ἐπιλάμπεται **ἀστήρ**
τοῦ μὲν ἐπ' ὀμφαλίῳ, τῆς δ' ἐσχατόωντι
καρῆνῳ



PIANETI

errantes

erraticae: Varrone, Macrobio
(1 in Galileo SN)

vagae/vagantes: Manilio

variano di posizione e velocità

STELLAE

- *inerrantes*

- *stellae immobiles, immota: Seneca*

Stelle fisse

Hgin. Astron., 2, 42,1:

*quinque quas complures ut erraticas ita
planetas Graeci dixerunt*

≠

Cic., ND II, 51:

quinque stellae, falso vocantur errantes

= πλανήτης > *planes, -etis*

o planeta-ae: 26 occorrenze in SN

= ἀπλανεῖς

Copernico, De Revolutionibus cap. IV

«questi [i 5 pianeti] vanno errando in modi
diversi, ora dirigendosi verso il nord ora verso
il sud: comportamento che viene indicato dal
loro stesso nome di pianeti»

ASTRONOMIA AL "PASTEUR"

PROGETTO

Elementi di astronomia posizionale; cenni sulle magnitudini stellari.
Progettazione di un'osservazione.
Parte pratica con software planetario.

Gli strumenti per osservare: telescopi e montature;
cenni sulle camere digitali CCD ed il loro impiego.
Parte pratica: montaggio dei telescopi, messa in stazione delle montature.

Messa in stazione ed allineamento al polo celeste delle montature.
Puntamento degli oggetti celesti visibili. Ricerca tramite coordinate celesti e tramite mappe stellari.

Radiazione elettromagnetica, la luce visibile, la temperatura delle stelle, lo spettro elettromagnetico:
Parte pratica con spettroscopi portatili.

Acquisizione filmati della Luna e di altri oggetti visibili.
Osservazione degli spettri di alcune stelle

Impiego in remoto, tramite collegamento internet, del telescopio dell'osservatorio di Frasso Sabino.

Analisi e trattamento delle immagini acquisite, misura della posizione di un asteroide e fotometria di una stella



IN COLLABORAZIONE CON L'UNIONE ASTROFILI ITALIANI E
L'ASSOCIAZIONE ROMANA ASTROFILI



Astronomia al *Pasteur*



Roma, 4-5 aprile 2025

Pagina 37

Astronomia al *Pasteur*



Roma, 4-5 aprile 2025

Pagina 37

Astronomia al *Pasteur*



Fonte: foto scattata durante un'osservazione da remoto



Fonte: foto scattata durante un'osservazione da remoto

Roma, 4-5 aprile 2025

Pagina 38

[...]

E la Terra sentii nell'Universo.
Sentii, fremendo, ch'è del cielo anch'ella.
E mi vidi quaggiù piccolo e sperso errare, tra le stelle, in una stella.

[Pascoli, *Il bolide*, Canti di Castelvecchio]

Grazie per l'attenzione

Bibliografia essenziale

Edizioni e traduzioni

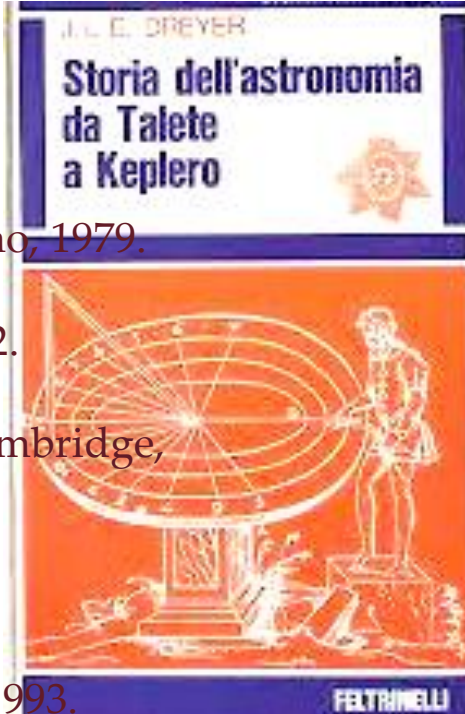
Barone F., (a cura di) *Nicola Copernico, Opere*, Unione tipografica, Torino, 1979.

Calcante C.M., (a cura di) Cicerone, *La natura divina*, C.M., Milano 1992.

Pease, A.S. (a cura di) M. Tulli Ciceronis, *De Natura deorum libri III*, Cambridge, Massachusetts 1955-1958.

Rossi A., (a cura di), *La Natura degli Dei*, Edizioni Ester, Torino, 2018.

Stok F., (a cura di) Cicerone, *Il sogno di Scipione*, F., Marsilio, Venezia, 1993.



Studi

C. Giambelli, *Di Posidonio fonte principale del II libro De Natura Deorum di M.Tullio Cicerone*, in «Rivista di Filologia Classica» 31, 1903, pp. 450-463.

Dreyer J.L.E., *Storia dell'astronomia da Talete a Keplero*, Feltrinelli, Milano, 1970.

Bibliografia essenziale

Dizionari etimologici

Chantraine P., *Dictionnaire étymologique de la langue grecque, histoire des mots*, Voll. I-II , Paris 1968.

De Vaan M., *Etymological Dictionary Of Latin*, Leiden University 2008.

Software

Geogebra.

Stellarium.

Thesaurus Linguae Latinae.

Thesaurus Linguae Graecae.