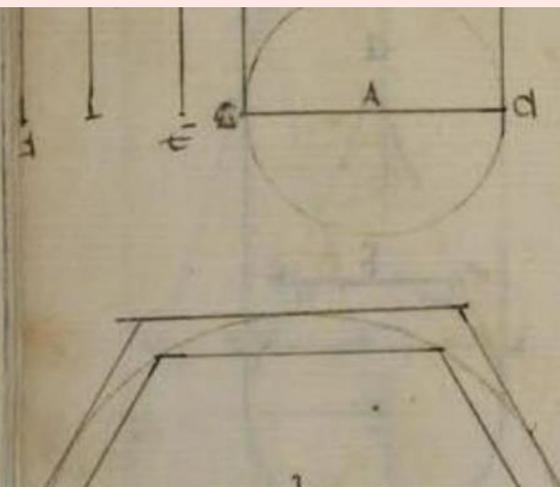


Scienza e poesia dell'universo

Da Lucrezio a Dante

(passando per Johannes de Hauvilla)



curz superficies probati esse eam superficiem rectilineam figuram circa cuius
drum supra descriptorum. quoniam contentum linea. ef . equali lateri
cilindri & linea. fl . equali basi perimetro dicte figure circa cilindrum
cursitate ponatur item. ER . linea equalis. ef . linee adduntur linea. RL .
erit contentus triangulus. fRL . equalis superficies. EL . parallelogramme que
& idem triangulus equalis erit superfici figure circa cilindrum stantem.
& quoniam rectilinea figura circa. b . circulum descripta similis est figure
rectilinee circa ipsum. A . circulum descripte habebit iste due figure inter se
proportionem illam quam habent semidiametri dictorum circulorum. A . a . b . secundum
potentiam igitur triangulus. KdT . habebit eandem proportionem ad figuram re
ctilineam circa. b . circulum descriptam quam habet. Td . linea ad lineam. q .

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

Il edizione - Roma, 4-5 aprile 2025

La cosmologia tra mondo classico e Medioevo

La poesia può dire la verità *De caelo et de mundo*?

Attraverso domande significative

Un percorso **intertestuale**
attraverso i secoli guidati da
cellule lessicali significative:

Centrum/medium/imum

Inane

Concordia/discordia

circumferentia

pondus / gravitas

- Si può rappresentare la verità scientifica attraverso il linguaggio poetico?
- Che differenza c'è tra un linguaggio scientifico formale e un linguaggio poetico?
- Saremmo capaci di raccontare la verità scientifica attraverso la poesia?
- Nella storia quando si è persa questa congiunzione tra le discipline?
- Ha senso ripensarla oggi?

Non esiste un centro del cosmo (1)

Lucr. *DRN* 1.1052-1056

*Illud in his rebus longe fuge credere, Memmi,
in medium summae quod dicunt omnia niti
atque ideo mundi naturam stare sine ullis
ictibus externis neque quoquam posse resolvi
summa atque ima, quod in medium sint omnia nixa.*

Letteratura latina

Traduzione di Luca Canali

In questo argomento evita di credere, o Memmio, ai concetti / asseriti da alcuni: che tutto graviti verso il centro dell'universo. / E perciò la natura del mondo stia salda senza ricevere / colpi dall'esterno; e che le supreme e infime cose / non possano dissolversi da nessuna parte / poiché tutte tendono al centro.

Non esiste un centro del cosmo (2)

Lucr. DRN 1.1077-1082

*Nec quisquam locus est, quo corpora cum venerunt,
ponderis amissa vi possint stare <in> inani;
nec quod inane autem est ulli subsistere debet,
quin, sua quod natura petit, concedere pergat.
Haud igitur possunt tali ratione teneri
res in concilium medii cupidine victae.*

Letteratura latina

Traduzione

Né v'è alcun luogo dove i corpi, quando siano giunti, / perduta la forza del loro peso, possano restare sospesi nel vuoto, / né ciò che è vuoto non deve sostenere alcuna cosa, / ma al contrario, secondo la sua natura, affrettarsi a cedere il passo. / Dunque le cose non possono tenersi unite in tal modo, / vinte dall'impulso a stringersi intorno al centro.

Il caos primordiale

Lucr. *DRN* 5.436-442

Sed **noua tempestas quaedam molesque** coorta
Omnigenis de principiis, **discordia** quorum
Interualla uias conexus pondera plagas
Concursus motus turbabat **proelia miscens**,
440 Propter dissimilis formas uariasque figuras
Quod non omnia sic poterant **coniuncta** manere
Nec **motus** inter sese dare **conuenientis**.

Letteratura latina

Traduzione

Ma quasi **un'improvvisa tempesta, un'insolita congerie** /
di elementi seminali d'ogni
specie, il cui **discorde tumulto** /
sconvolgeva gli intervalli, le vie,
le connessioni, i pesi, gli urti, / gli
incontri, i moti, **producendo**
confuse battaglie, / poiché per le
forme dissimili e le varie figure, /
non potevano in tal modo restare
tutti **congiunti**, / e neanche
produrre tra loro **movimenti**
concordi.

Cosmogonia

Lucr. *DRN* 5.443-451

Diffugere inde loci partes coepere paresque

Cum paribus iungi res et discludere mundum

Membraque diuidere et magnas disponere partis,

Hoc est, a terris altum secernere caelum,

Et sorsum mare, uti secreto umore pateret,

Sorsus item puri secretique aetheris ignes.

Quippe etenim primum terrai corpora quaeque,

Propterea quod erant grauia et perplexa, coibant

In medio atque imas capiebant omnia sedis.

Letteratura latina

Traduzione

Da quell'immenso grumo le particelle cominciarono a fuggire in ogni senso / **le simili a congiungersi alle simili**, a sceverare il mondo, / a **dividerne le membra**, a dislocarne gli elementi, / cioè disgiungere dalle terre l'alto cielo, / e in disparte il mare, affinché si distendesse con acque separate, / e distinti anche i fuochi dell'etere puro e solitario. / Da principio tutti gli elementi primordiali della terra, / **poiché erano pesanti e intricati, si raccoglievano al centro / e si disponevano tutti nelle sedi più basse.**

La distribuzione degli elementi

Letteratura latina

Lucr. *DRN* 5.455-7; 480-6

455 *Omnia enim magis haec e leuibus atque rotundis*

Seminibus multoque minoribu' sunt *elementis*

Quam tellus. (...)

480 *His igitur rebus retractis terra repente*

Maxima qua nunc se ponti plaga caerulea tendit,

Succidit et salso suffudit gurgite fossas.

Inque dies quanto circum magis aetheris aestus

Et radii solis cogebant undique terram

485 *Verberibus crebris extrema ad limina in artum,*

In medio ut propulsa suo condensa coiret. (...)

Traduzione

Infatti tutte queste sostanze consistono di **semi** più levigati / e rotondi, di **elementi** molto più sottili di quelli della terra. (...) Quando questi corpi si distaccarono la terra si avvallò di colpo / **là dove si estende l'immensa cerulea plaga / del mare, e colmò le sue vaste cavità di gorgi salmastri.** Di giorno in giorno, quanto più il diffuso calore dell'etere e i raggi del sole facevano contrarre la terra da ogni parte in angusto spazio con frequenti colpi sulla sua superficie affinché compressa e addensata **si raccogliesse intorno al suo centro** (...).

Natura in crisi di identità

Arch. 8.7 335-346

«[...] nec enim decisa potestas
est ea, qua numquam lapsurus volvitur orbis
raptibus eternis, totusque volubilis axem
circuit immotum, paribusque rotatibus actam
precipitat speram, dum **sola immobilis ima
pondere vergit humus, nullo conamine surgens,
se nulla levitate rotat, centroque coheret
impaciens motus, medio pigrescit in axe
infima**, si **veteres** verum cecinere. **Moderne**
at melior, famosa minus, sollercia **pubis**:
vel **nichil est imum** vel quelibet infima; mundus
ne labet, immenso circummordetur inani.»

Traduzione

“[...] né infatti è limitata la potenza
che fa roteare l’orbe che mai non vacilla
in eterne rapine, tutto ruotando gira intorno
a un asse immobile e con pari rotazioni accelera
la sfera mossa, mentre **immobile sola la Terra**
è spinta in basso dal peso, senza uno sforzo che la sollevi,
non ha levità che la ruoti, si stringe nel centro,
intollerante del moto, nell’asse centrale impigrisce
infima, se dicono il vero **gli antichi**. Invece la solerzia
dei **giovani moderni** migliore ma meno famosa:
o **nessun punto è infimo** o l’infimo è ciascuno, affinché
non vacilli il mondo, un vuoto infinito lo abbraccia.

Storia e filosofia

Un universo infinito senza centro?

Lucr., 1, 984-997

praeterea spatium summai totius omne
undique si inclusum certis consisteret oris
finitumque fovet, iam copia materiai
undique ponderibus solidis confluet ad imum
nec res ulla geri sub caeli tegmine posset
nec foret omnino caelum neque lumina solis,
quippe ubi materies omnis cumulata iaceret
ex infinito iam tempore subsidendo.

at nunc nimirum requies data principiorum
corporibus nullast, quia **nil est funditus imum**
quo quasi confluere et sedis ubi ponere possint.
semper in assiduo motu res quaeque geruntur
partibus <e> cunctis infernaque suppeditantur
ex infinito cita corpora materiai.

Traduzione

Inoltre: se tutto lo spazio dell'universo / d'ogni parte risultasse incluso tra rive sicure / e se fosse delimitato, già la quantità di materia / d'ogni parte, per peso compatto, si sarebbe raccolta giù in basso, / né alcuna cosa potrebbe avvenire di sotto alla volta del cielo / né – proprio nulla! – vi sarebbero il cielo e le luci del sole / perché allora, ammassata, tutta quanta la materia / giacerebbe da tempo ormai senza tempo, raccolta giù in basso.

Ma invece non ti stupire se nessun riposo è dato ai corpi / dei principi, poiché **neppure esiste un limite in basso** / dove essi possano come raccogliersi e lì porre le loro sedi: / sempre in moto incessante tutte le cose si svolgono / da ogni parte, e dal basso sono incalzati i corpi / della materia, dall'infinito sospinti.

Un universo infinito senza centro?

Aristoteli vero placuit mundum esse infinitum. Unde dixit **mundum esse sphaericam soliditatem, cujus centrum ubique, circumferentia nusquam.**

Alexander Neckham, *De naturis rerum* (XII sec.)

Deus est **sphaera infinita cujus centrum est ubique, circumferentia nusquam.**

Libro dei 24 filosofi (XII sec.)

(...) la natura (...) È una **sfera infinita il cui centro è ovunque, la circonferenza in nessun luogo.**

Blaise Pascal, *Pensieri* (1662)

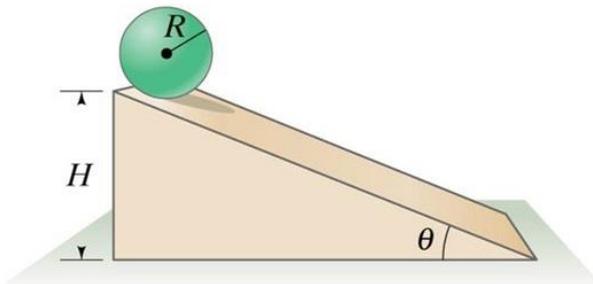
Storia e filosofia

E pur si muove?

Latino e matematica

Seneca, *De Beneficiis* 5, 1, 8

Ut in orbe ac pila **nihil imum est**, nihil summum, nihil extremum, nihil primum, quia motu ordo mutatur et quae sequebantur praecedunt et quae occidebant oriuntur, omnia, quomodocumque ierunt, in idem revertuntur, ita in homine existima fieri; cum illum in multa mutaveris, unus est.



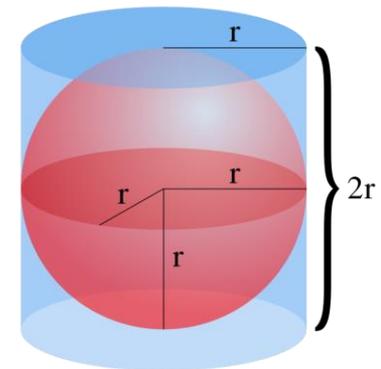
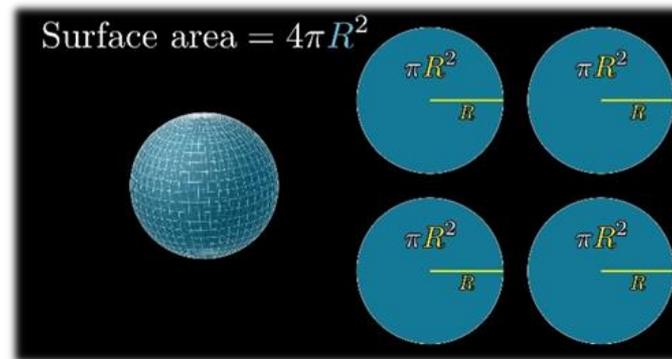
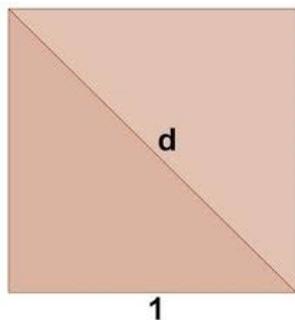
Seneca, *De Beneficiis* 5, 1, 8

In un disco o in una palla **non c'è punto infimo** né sommo, nessun estremo, nessun primo, perché l'ordine cambia con il moto, ciò che seguiva ora precede, e ciò che scendeva ora sale, così che tutte le parti, in qualunque direzione si muovano, tornano alla stessa posizione. Considera che così è anche nell'uomo; per quanto tu lo trasformi in molte cose, resta uno.

Teoremi in poesia

Arch. 3.8 146-156

[...] nunc mente et pulvere circos
 lineat et speras et, **quod quadrangulus orbem**
quadruplet, evolvit, laterum qui ductibus exit
et quibus hoc cingit mediumque hoc dividit orbem,
quodque orbem spere maiorem quadruplet eius
curva superficies, stupide sollercia menti
 nobilior monstrat; nunc elimasse laborat
 pressius Euclidis numeros cogitque, quod esse
 linea non possit numeri divisa secundum
 extrema et medium, quodque **est asimetra coste**
in duo quadratum partita diametrus aut est
par impar numerus; [...]

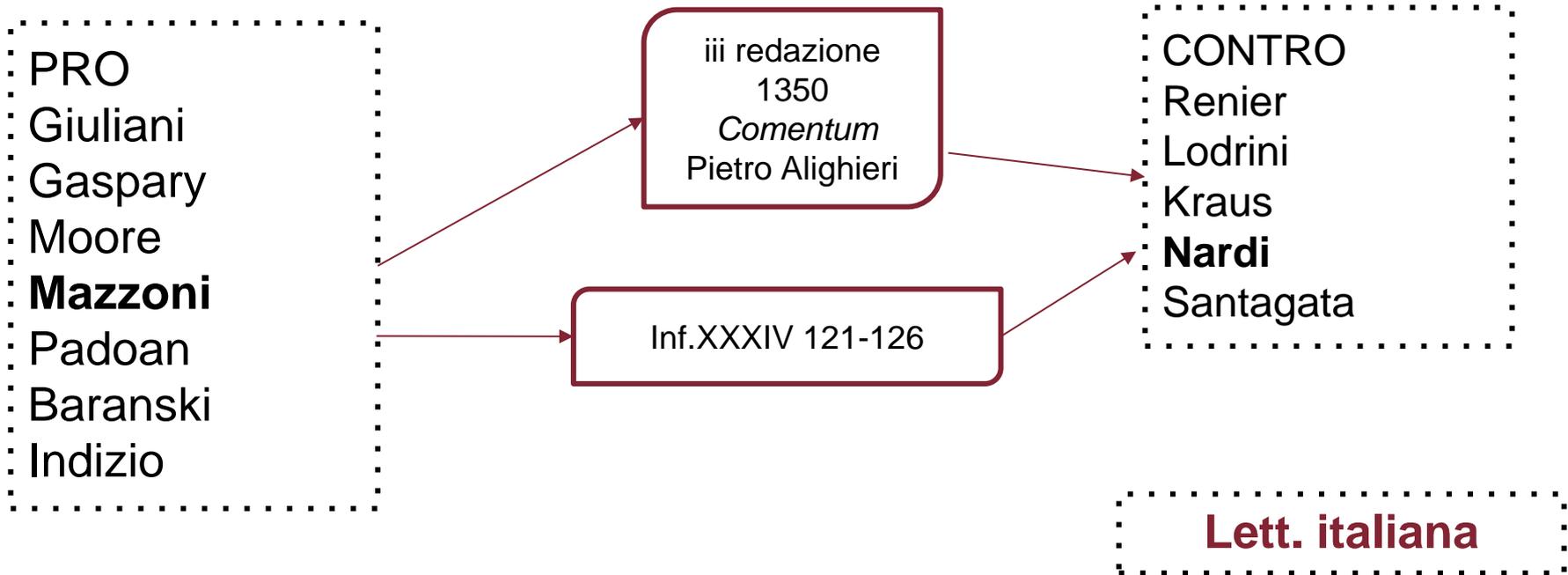


Traduzione

[...] già traccia circoli e sfere nella mente
 e nella polvere, **e che il quadriangolo che il cerchio**
quadruplica, svolge, quello che esce dai lati condotti
dei quali uno cinge il cerchio e uno lo divide a metà,
e che la sua superficie curva quadruplica il cerchio
maggiore della sfera, l'impegno più nobile mostra
 alla mente stupita; più da presso s'impegna a limare
 i numeri di Euclide e pensa che mai una linea
 può esser divisa secondo gli estremi e il medio
 in numeri, e pensa che **o è asimmetrica al lato**
la diagonale che spezza in due il quadrato, oppure
è un numero dispari pari; [...]

Questio de aqua et terra De forma et situ duorum elementorum aque videlicet et terre

Editio Princeps 1508 ad opera di Padre Moncetti
Problema della paternità:



Questio de aqua et terra

De forma et situ duorum elementorum aque videlicet et terre

Let. italiana

Piano dell'opera

- a) *argumenta quod sic*, cioè in favore della maggiore altezza dell'acqua rispetto alla terra (i cinque argomenti di III-VII);
- b) *argumentum in oppositum* in VIII e corroborato da un *argumentum per experientiam* (il corso dei fiumi verso il mare), e *argumenta per rationem* prodotti in X-XIV, dopo la presentazione in IX dello schema argomentativo;
- c) **determinatio questionis**: «*terram hanc emergentem esse ubique altiolem totali superficie maris*» in XV;
- d) *dubium (instantia) contra determinationem*: «*gravissimum corpus equaliter undique ac potissime petit centrum*» in XVI;
- e) risposta al dubbio in XVII-XIX;
- f) «*de causa finali et efficiente huius elevationis*» in XX-XXI;
- g) intermezzo di carattere teologico sull'insufficienza della ragione umana in XXII;
- h) risposta agli argomenti iniziali in XXIII.

Questio de aqua et terra De forma et situ duorum elementorum aque videlicet et terre

Argumentum quod sic (III)

Prima fuit talis: **duarum circumferentiarum inequaliter a se distantium impossibile est idem esse centrum; circumferentia aque et circumferentia terre inequaliter distant; ergo etc.** Deinde procedebatur: **cum centrum terre sit centrum universi**, ut ab omnibus confirmatur, et omne quod habet positionem in mundo aliam ab eo sit altius, quod circumferentia aque sit altior circumferentia terre concludebatur, cum circumferentia sequatur undique ipsum centrum. Maior principalis sillogismi videbatur patere per ea que demonstrata sunt in geometria; minor per sensum, eo quod videmus in aliqua parte terre circumferentiam includi a circumferentia aque, in aliqua vero excludi.

Il primo è il seguente. **Non è possibile che siano concentriche due circonferenze la cui distanza reciproca non è uniforme; la circonferenza delimitante lo spazio occupato naturalmente dalle acque non dista uniformemente da quella che delimita lo spazio occupato dalla terra;** dunque etc. L'argomentazione così proseguiva: dal momento che il **centro della terra è il centro dell'universo** – e su ciò c'è unanime accordo --; e che tutto ciò che nel mondo occupa un luogo diverso da quello della terra si trova in una posizione al di sopra della terra; se ne deduceva che la circonferenza dell'acqua occupa una posizione al di sopra di quella della terra, visto che la posizione della circonferenza dipende in ogni parte da quella del centro.

**Lett. italiana, lingua latina,
storia**

Questio de aqua et terra

De forma et situ duorum elementorum aque videlicet et terre

Confutazione (XXIII)

Cum igitur dicebatur: 'duarum circumferentiarum inequaliter a se distantium impossibile est idem esse centrum'; dico quod verum est, si circumferentie sunt regulares sine gibbo vel gibbis. Et cum dicitur in minori quod circumferentia aque et circumferentia terre sunt huiusmodi; // dico quod non est verum, nisi per gibbum qui est in terra; et ideo ratio non procedit.

Quando dunque si afferma "è impossibile avere lo stesso centro per due circonferenze che non sono equidistanti"; sostengo che ciò è vero quando le circonferenze sono regolari e senza protuberanze. Quando poi si afferma che la circonferenza dell'acqua e della terra sono equidistanti, nego che sia vero, e ciò esclusivamente a causa della protuberanza della terra; e dunque l'argomento non è valido.

**Lett. italiana, lingua latina,
storia**

Questio de aqua et terra De forma et situ duorum elementorum aque videlicet et terre

Argumentum per rationem (XII)

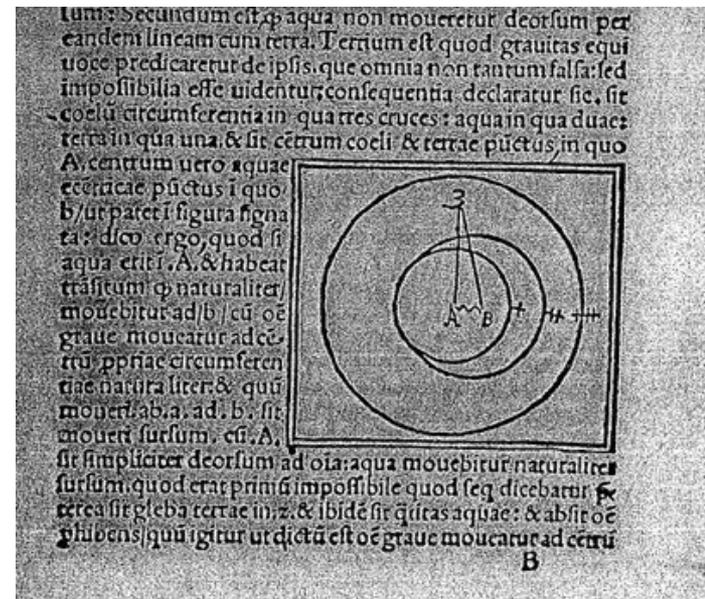
Ad destructionem igitur primi membri consequentis dico quod aquam esse ecentricam est impossibile. Quod sic demonstro: si aqua esset ecentrica, tria impossibilia sequerentur, quorum primum est quod aqua esset naturaliter mobilis sursum et deorsum. Secundum est quod aqua non moveretur deorsum per eandem lineam cum terra. Tertium est quod gravitas equivoce predicaretur de ipsis; que omnia non tantum falsa sed impossibilia esse videntur. Consequentia declaratur sic: sit celum circumferentia in qua tres cruces, aqua in qua due, terra in qua una; **et sit centrum celi et terre punctus in quo A, centrum vero aque ecentrice punctus in quo B; ut patet in figura signata.[FIGURA1]** Dico ergo quod, si aqua erit in A et habeat transitum, quod naturaliter movebitur ad B, cum omne grave moveatur ad centrum proprie circumferentie naturaliter; et cum moveri ab A ad B sit moveri sursum, cum A sit simpliciter deorsum ad omnia, aqua movebitur naturaliter sursum; quod erat primum impossibile quod sequi dicebatur.

A dimostrazione dell'impossibilità del primo membro del conseguente affermo che è impossibile che la superficie dell'acqua sia eccentrica rispetto a quella della terra. Eccone la dimostrazione: se la circonferenza dell'acqua fosse eccentrica ne seguirebbero tre conseguenze impossibili: a) l'acqua avrebbe come moto naturale ad un tempo il movimento verso l'alto e quello verso il basso; b) nel movimento verso il basso il movimento dell'acqua non seguirebbe la stessa traiettoria di quello della terra; c) il termine 'pesantezza' si potrebbe predicare dell'acqua e della terra solo in modo equivoco. Tutto ciò non è solo falso, ma addirittura impossibile. Il ragionamento si può spiegare con un esempio: sia la circonferenza contrassegnata da tre crocette il cielo, quella da due l'acqua, quella da una la terra; **il punto A sia il centro del cielo e della terra, il punto B il centro della circonferenza eccentrica dell'acqua, come risulta dall'illustrazione [FIGURA 1].** Affermo, dunque, che se l'acqua si trovasse in A e potesse muoversi, si muoverebbe naturalmente verso B, muovendosi naturalmente ogni corpo pesante verso il centro della propria circonferenza. Ma spostarsi da A a B è muoversi verso l'alto, essendo A il punto in se stesso più basso rispetto a tutti i corpi naturali; dunque il movimento naturale dell'acqua sarebbe quello verso l'alto. E questa è la prima delle conseguenze impossibili di cui si parlava sopra.

Questio de aqua et terra De forma et situ duorum elementorum aque videlicet et terre

Argumentum per rationem (XII)

Ad destructionem igitur primi membri consequentis dico quod aquam esse ecentricam est impossibile. Quod sic demonstro: si aqua esset ecentrica, tria impossibilia sequerentur, quorum primum est quod aqua esset naturaliter mobilis sursum et deorsum. Secundum est quod aqua non moveretur deorsum per eandem lineam cum terra. Tertium est quod gravitas equivoce predicaretur de ipsis; que omnia non tantum falsa sed impossibilia esse videntur. Consequentia declaratur sic: sit celum circumferentia in qua tres cruces, aqua in qua due, terra in qua una; **et sit centrum celi et terre punctus in quo A, centrum vero aque ecentrice punctus in quo B; ut patet in figura signata.**[FIGURA1] Dico ergo quod, si aqua erit in A et habeat transitum, quod naturaliter movebitur ad B, cum omne grave moveatur ad centrum proprie circumferentie naturaliter; et cum moveri ab A ad B sit moveri sursum, cum A sit simpliciter deorsum ad omnia, aqua movebitur naturaliter sursum; quod erat primum impossibile quod sequi dicebatur.



**Let. italiana, lingua latina,
storia, matematica**

Questio de aqua et terra

De forma et situ duorum elementorum aque videlicet et terre

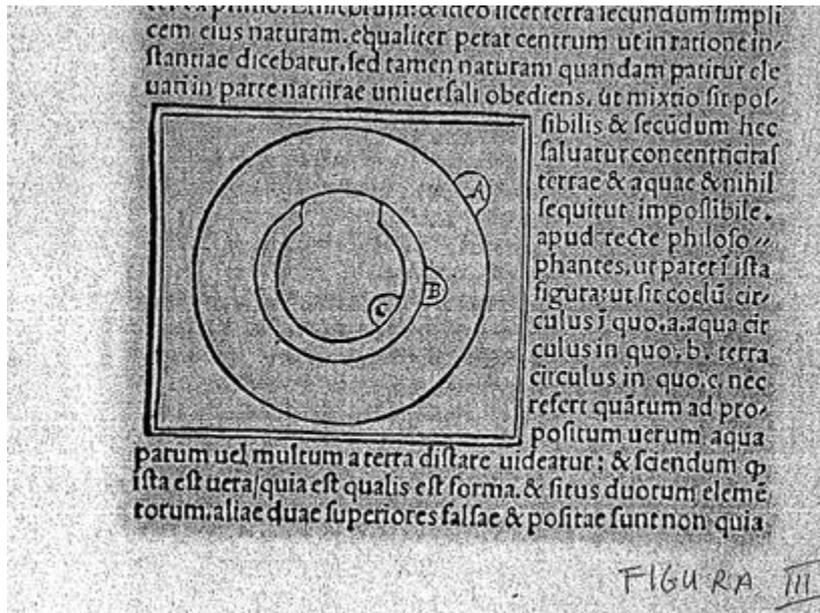
Contraobiezione (XVIII)

Unde respondendum est quod ratio instantie sophistica est, quia fallit secundum quid et simpliciter. Propter quod sciendum est quod Natura universalis non frustratur suo fine; unde, licet natura particularis aliquando propter inobedientiam materie ab intento fine frustratur, Natura tamen universalis nullo modo potest a sua intentione deficere, cum Nature universali equaliter actus et potentia rerum, que possunt esse et non esse, subiaceant. Sed intentio Nature universalis est ut omnes forme, que sunt in potentia materie prime, reducantur in actum, et secundum rationem speciei sint in actu; ut materia prima secundum suam totalitatem sit sub omni forma materiali, licet secundum partem sit sub omni privatione opposita, preter unam.

Si deve allora controbattere che l'argomento di quell'obiezione è sofisticato, poiché commette la fallacia 'dal relativo all'assoluto'. Si deve sapere per questo che la Natura universale non può venire ostacolata nel raggiungimento del suo fine; e così, pur se la natura particolare non perviene al fine che le è naturale per colpa della materia che non segue il progetto, tuttavia la Natura universale non può in nessun modo fallire nel raggiungimento del suo fine, essendole subordinati e l'atto e la potenza dei corpi naturali. Ora, il disegno proprio della Natura universale è quello che tutte le forme che sono in potenza nella materia prima pervengano all'attualizzazione, secondo le procedure tipiche della specie cui appartengono, in modo tale che la materia prima, considerata nel suo insieme, esaurisca la sua potenzialità, sia pure considerata nelle sue parti si trovi caratterizzata piuttosto dalla privazione di tutte, ad eccezione di quella che possiede in atto.

**Lett. italiana, lingua latina,
storia**

la Commedia e la Quaestio: La specializzazione dei linguaggi e lo scotto da pagare



**Lett. italiana, lingua latina,
storia**

INF. XXXIV 106-126

Ed elli a me: «Tu imagini ancora
d'esser di là **dal centro**, ov'io mi presi
al pel del vermo reo che 'l mondo fóra.
Di là fosti cotanto quant'io scesi;
quand'io mi volsi, **tu passasti 'l punto
al qual si traggon d'ogne parte i pesi**.
E se' or sotto l'emisperio giunto
ch'è contraposto a quel che la gran secca
coverchia, e sotto 'l cui colmo consunto
fu l'uom che nacque e visse senza pecca:
tu hai i piedi in su picciola spera
che l'altra faccia fa de la Giudecca.
Qui è da man, quando di là è sera;
e questi, che ne fé scala col pelo,
fitto è ancora sì come prim'era.
Da questa parte cadde giù dal cielo;
e **la terra, che pria di qua si sporse,
per paura di lui fé del mar velo,
e venne a l'emisperio nostro; e forse
per fuggir lui lasciò qui loco vòto**
quella ch'appar di qua, e sù ricorse».

la Commedia e la Quaestio: scienza, fede e poesia

Par. XXXIII 115-145

Ne la profonda e chiara sussistenza
de l'alto lume parvermi 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'.
O luce etterna che sola in te sidi,
sola t'intendi, e da te intelletta
e intendente te ami e arridi!
Quella circolazion che sì concetta
pareva in te come lume riflesso,
da li occhi miei alquanto circunspetta,
dentro da sé, del suo colore stesso,
mi parve pinta de la nostra effige:
per che 'l mio viso in lei tutto era messo.

Qual è 'l geomètra che tutto s'affige
per misurar lo cerchio, e non ritrova,
pensando, quel principio ond'elli indige,
tal era io a quella vista nova:
veder voleva come si convenne
l'imago al cerchio e come vi s'indova;
ma non eran da ciò le proprie penne:
se non che la mia mente fu percossa
da un fulgore in che sua voglia venne.
A l'alta fantasia qui mancò possa;
ma già volgeva il mio disio e 'l velle,
sì come rota ch'igualmente è mossa,
l'amor che move il sole e l'altre stelle.

Lett. italiana, storia

Compito di realtà

La gravitazione universale

L'espressione matematica della **legge di gravitazione universale** è:

The diagram shows the formula $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ with labels: 'forza di attrazione gravitazionale (N)' pointing to F, 'costante G (N · m²/kg²)' pointing to G, 'massa del primo corpo (kg)' pointing to m₁, 'massa del secondo corpo (kg)' pointing to m₂, and 'distanza (m)' pointing to r.

G è la costante di gravitazione universale:

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2}$$

immagine di: [www.fantascienza.com](#)

immagine di: [www.italian.com](#)

ZANICHELLI

centrum
medium / imum
Inane
Concordia
pondus
gravitas
circumferentia
eccentrica

Italiano, Letteratura latina,
fisica

Uda interdisciplinare

