Edition Open Sources
Sources 13

Federica De Felice:

Quadratura circuli Nicolai de Cusa cardinalis, legati, episcopi brixinensis
DOI: 10.34663/9783945561515-10

In: Federica De Felice: *Niccolò Cusano. Scritti matematici : Introduzione, traduzione e note*
Online version at https://edition-open-sources.org/sources/13/

ISBN 978-3-945561-50-8, DOI 10.34663/9783945561515-00
First published 2020 by Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Edition Open Sources

Printed and distributed by:
epubli / neopubli GmbH, Berlin
https://www.epubli.de/shop/buch/103912

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at http://dnb.d-nb.de

Quadratura circuli
Nicolai de Cusa cardinalis, legati, episcopi brixinensis

Traduzione italiana a p. 207.

1. Quamvis iam dudum a studio geometrico nos altior speculatio ac publica retraxerit utilitas, tamen inter innumeras seriosas curas, quas habet apostolica legatio, se inter colloquia studiosorum delectabiliter immiscuit de quadratura circuli scibili et non scita assertio, quam dum nuper equitando revolveremus, quod attigimus, conscripsimus.

2. Non legimus quemquam propinquius accessisse ad huius notitiam quam Archimedem, qui primo quadrangulum circulo aequari ostendit, in quo semidiameter circuli ducta est in mediam peripheriam. Hoc quidem sic esse necesse est, si hoc censendum est: esse aequale, quod nec maius nec minus esse convincitur. In omnibus enim polygoniis isopleuris et isoperimetris, de quibus solum in hoc scripto loquimur, semidiameter circuli inscripti si ducitur in medietatem peripheriae, oritur quadrangulum aequale. Posse autem inter semidiametrum et medietatem peripheriae medium proportionale facile constitui Euclides ostendit. Quare tale cum sit latus quadrati aequivalentis, conscito quae linea recta aequetur peripheriae circuli, scitur et eius quadratura, et haec est certior ostensio. Sed dum per helicam hanc ultimam partem se reperisse crederet Archimedes, a vero defecit. Helica enim describi nequit nisi signum a centro per semidiametrum in tanto tempore moveatur, in quanto semidiameter pro circuli descriptione circumvolvitur. Descriptio igitur helicae hos motus supponit, quorum habitudo est ut semidiametri ad circumferentiam. Praesupponit igitur id, quod quaerit. Citius enim recta dari potest circulari lineae aequalis quam helica vera figurari.

3. Nos autem considerantes trigonum et circulum in capacitate extrema loca tenere: in trigono semidiametros circulorum, et inscripti et circumscripti, contrario modo se habere cum semidiametro circuli, in quo circuli inscriptus et circumscriptus coincidunt, qui differunt in trigono maxime, esseque ibi semidiametrum circumscripti maximam et inscripti minimam et simul iunctas brevissimas; contrario modo in circulo, ubi simul iunctae sunt diameter circuli maximae. Ob hoc scimus omnes medias polygonias isoperimetras et isopleuras secundum capacitatem in illis ad aequalitatem semidiametri circuli accedere. Si igitur signata fuerit quantitas excessus semidiametri circuli super semidiametrum inscripti trigono et quantitas, qua ipsa semidiameter circuli fuerit minor semidiametro circumscripti trigono, tunc omnis polygonia media secundum suam capacitatem in excessu semidiametri sibi inscripti super semidiametrum inscripti trigono et diminutione semidiametri sibi circumscripti a semidiametro circumscripti trigono proportionaliter se habebit. Nam cum illa ex diversa capacitate varientur, non potest diversa esse habitudo illorum ab habitudine capacitatum. Sic semper necesse est, quod sicut se habet excessus ad excessum, etiam sic se habeat diminutio ad diminutionem, cum capacitas ita sequatur unam diversitatem sicut aliam, et non plus nec minus unam quam aliam. Erunt igitur in omnibus polygoniis excessus et diminutio tales se ad invicem habentes in proportione una. Quare data una habitudine per illorum scientiam in nota aliqua polygonia tunc scitur et in circulo. Et quia excessus et diminutio in circulo simul iuncti aequantur semidiametro inscripti trigono, ut de se patet, igitur si reperta habitudine divideretur secundum eam semidiameter inscripti trigono et maior portio adderetur ad ipsam semidiametrum circuli inscripti trigono, haberetur semidiameter circuli isoperimetri et ita omne quaesitum.

4. Faciemus autem hanc partem tibi hoc modo clariorem (cfr. figura 1). Ex *ab* linea in tres partes divisa *cde* triangulus designetur, et in eius latere *cd* signetur pars quarta *ab*, quae sit *ik*, quae quadretur, et sit *iklm*. Describantur inscripti et circumscripti circuli, et sit inscripti trigono semidiameter *fg* et circumscripti *fh* et inscripti tetragono *ng*, circumscripti *no*. Signetur deinde linea *fh* et in eius medio *g*. Lineis de *f*, *g*, *h* tractis quantumlibet trahatur ad *fh* aequedistans *tn*, cuius medium sit *aa*, et signetur semidiameter inscripti alicuius polygoniae isoperimetrae, puta tetragonae, quae sit *np*, et semidiameter circumscripti, quae sit *no*. Et trahe de *g* per *p* ‹lineam› in infinitum et similiter de *h* per *o* lineam in infinitum, et ubi illae concurrunt, signa *q*. Trahe per *q* aequedistantem ad *fh*, quae sit *sr*, in cuius medio signa *bb*. Dicimus *rq* esse semidiametrum circuli quaesiti et eius circumferentiam aequalem *ab* lineae rectae.

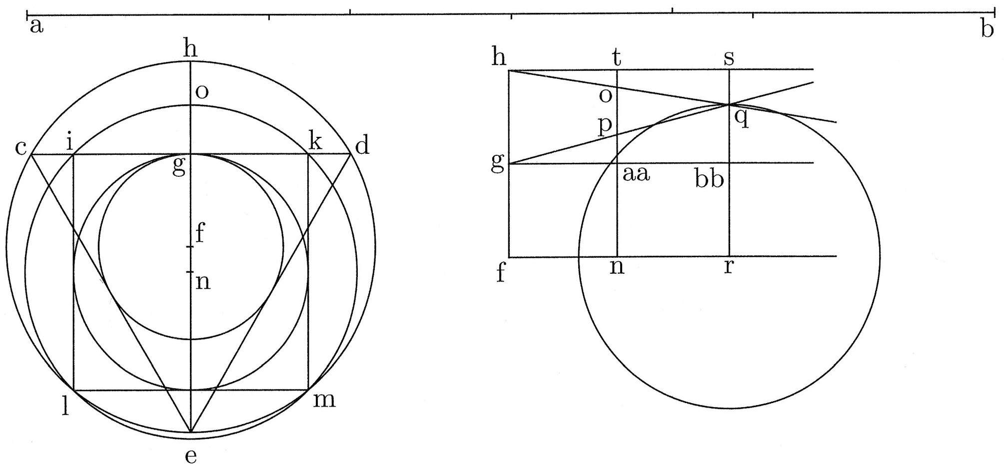


fig. 1

5. Multipliciter probatur et faciliter. Servata igitur priori figura ponatur *g bb* lineam esse differentiam capacitatum trigoni et circuli isoperimetri et quod linea de rs moveatur versus *fh* aequedistanter. Manifestum est lineas *hq* et *gq* de illa abscindere omnes differentias semidiametrorum circulorum inscriptorum et circumscriptorum omnium figurarum polygoniarum de trigono usque ad circulum, ubi coincidunt. Est etiam manifestum, quod simul linea illa mota abscindet de linea *bb g* omnes differentias capacitatum inter trigonum et circulum. Nam quanto differentia semidiametrorum dictarum est minor, tanto figura capacior, ideo circulus capacissima figurarum, quia ibi coincidunt, et trigonus minimae capacitatis, quia ibi maxime differunt. Sit igitur linea mota *tn*, quae abscindat lineam *g bb* in *aa* puncto, et sit *po* differentia semidiametrorum in tetragono. Quare si *g bb* est ut differentia capacitatum trigoni et circuli isoperimetri, erit *g aa* ut differentia capacitatum trigoni et tetragoni. Et quia *np* est ex praesupposito semidiameter inscripti tetragono et *aa p* excessus eius super *fg* semidiametrum inscripti trigono, ideo *bb q* erit excessus semidiametri circuli isoperimetri super semidiametrum inscripti trigono. Nam quae proportio *bb g* ad *aa g*, illa *bb q* ad *aa p*, ut notum est. Correspondent autem differentiae semidiametrorum inscriptorum in polygoniis isoperimetris cum differentiis capacitatum. Non enim evenit aliunde capacitatum differentia in isopleuris et isoperimetris nisi ex semidiametrorum circulorum inscriptorum differentia, quoniam capacitas ex multiplicatione illius semidiametri, quae variatur in diversis talibus figuris, in semiperipheriam, quae semper est eadem, exoritur, ut est notum. Sic si posueris *bb s*, lineam duorum excessuum semidiametrorum, ut excessum capacitatis circuli super trigonum, erit in tetragono excessus talis capacitatis ut linea aequalis duabus *to* et *p aa* lineis, et quia una est habitudo illius ad *s bb* quae *p aa* ad *bb q*, igitur ut supra. Vel si dixeris capacitatem trigoni minorem esse quam circuli, ut linea *hg*, erit tetragoni minor ut *po*.

6. Si adhuc negaveris et dixeris semidiametrum circuli minorem esse, puta quod terminetur in puncto medio inter *s* et terminum lineae *g*, quae sit *v*, ita quod *rv* sit semidiameter circuli isoperimetri, tunc si sic extendatur *vs*, quousque aequetur *rv*, et sit *rx*, et similiter extendatur *fh* ad aequalitatem *rx*, et sit *fz* ut *rx*; trahe *zx* lineam, deinde trahe de *v* lineas ad *g* et *h*, et ubi secaverint *tn* lineam, signa *2* et *9*, et *tn* extendatur usque ad *zx*, et sit *cc n* ut *rx* (cfr. figura 2). Dico, quod si semidiameter inscripti circulo isoperimetro addit super semidiametrum inscripti trigono, quantum est *bb v*, tunc semidiameter inscripti tetragono addit, quantum est *aa 2*. Igitur si semidiameter inscripti tetragono addit, quantum est *aa p*, tunc semidiameter circuli isoperimetri addit, quantum est *bb q*. Hoc de se patet, si habitudo additionum est ut *bb v* ad *aa 2*, et nota est additio in tetragono, quae est ut *aa p*; igitur erit in circulo ut *bb q*, cum una sit habitudo *aa p* ad *bb q* quae *aa 2* ad *bb v*.

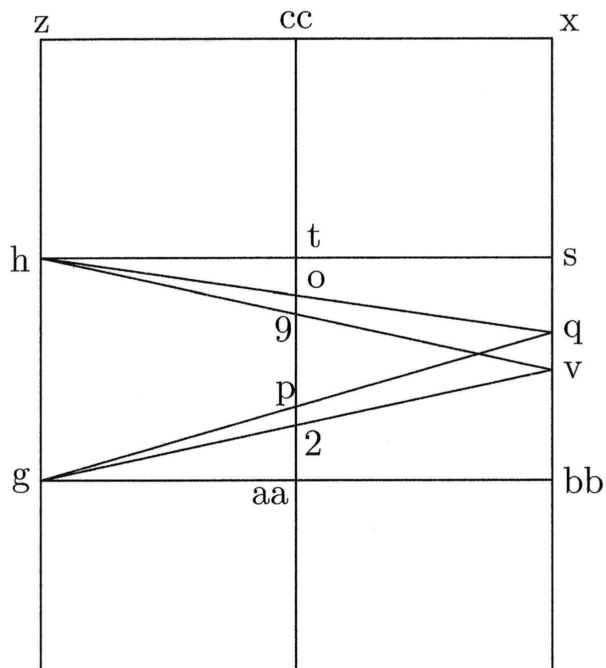
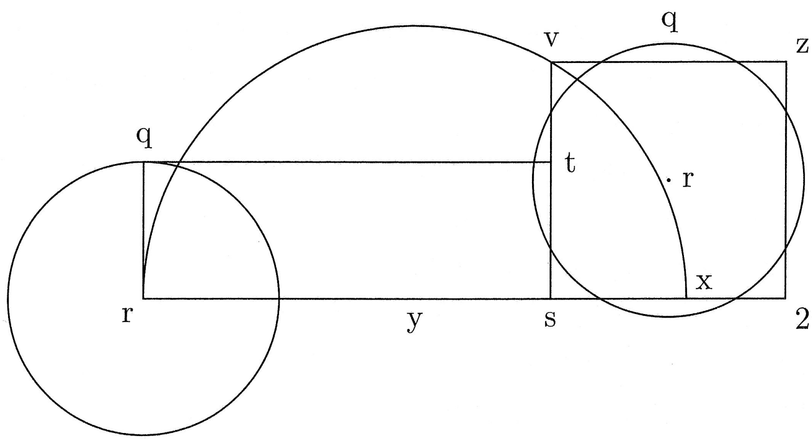


fig. 2

7. Quod autem illa sit habitudo, probatur. Nam si *rv* ponatur semidiameter inscripti circulo, erit *vx* semidiameter circumscripti, quae coincidunt in circulo isoperimetro. Et manifestum est, quod *rx* est linea ex duabus illis semidiametris, et similiter *fz* est linea illi aequalis et est ex semidiametro inscripti trigono et semidiametro circumscripti eidem. Omnium igitur polygoniarum inter trigonum et circulum duae semidiametri tales non erunt minores *fz* nec maiores *rx* et ita semper aequales. Erit igitur *n cc* aequalis duabus illis semidiametris in tetragono. Et quia *2 9* aequatur necessario *po*, cum *ghq* triangulus aequetur *ghv* ob aequedistantiam *qv* et *gh* et similiter *o 2* sit aequedistans ad *gh*, hinc *9 2* erit ut *po*, ut ex Euclide scilicet 37a primi et 4ta sexti notum tibi existit. Sed *po* est excessus semidiametri circumscripti tetragono super semidiametrum inscripti eidem, igitur et *2 9*. Et cum *n 2* aequetur *cc 9*, igitur *n 2* erit ut semidiameter inscripti tetragono et *2 cc* ut semidiameter circumscripti eidem. Si igitur ponitur semidiametrum circuli super semidiametrum inscripti trigono addere, quantum est *bb v*, addet necessario semidiameter inscripti tetragono, quantum est *aa 2*. Et hae additiones possent capacitates super capacitatem trigoni nominari, cum in isopleuris et isoperimetris capacitatum excessus ex his solum proveniat. Habitudo igitur additionum erit ut *aa 2* ad *bb v*, quod erat probandum. Et ita in omnibus polygoniis pariformiter procedi poterit sicut in tetragono. Ex hoc constat propositum (cfr. figura 3).



rq semidiameter circuli
rs medietas *ab*, seu circumferentiae circuli
rqts quadrangulum aequale circulo
sx aequale *rq*
y medium inter *r* et *x* et centrum circuli *rvx*
sv medium proportionale inter *rs* et *sx*, ex nona sexti
svz2 quadratum aequale circuli, cuiuc semidiameter *rq*

fig. 3

8. Adhuc aliter. Capacitas circuli super capacitatem trigoni est maxima et differentia semidiametrorum circulorum inscripti et circumscripti est nulla seu minima simpliciter, quia minor esse nequit. Sed differentia semidiametrorum circulorum inscripti et circumscripti trigono est maxima, capacitas vero eius super sui ipsius capacitatem est nulla vel minima simpliciter. Esto igitur, quod aliqua linea sit ut differentia semidiametrorum in trigono et etiam sit ut capacitas circuli super trigonum, quae sit *ab* linea (cfr. figura 4). Quadretur igitur illa et sit quadratum *abcd*, et sit *ab* ut differentia semidiametrorum cum illa minima capacitate trigoni super sui ipsius capacitatem, et *cd* capacitas circuli super trigonum cum illa minima differentia semidiametrorum talium, et trahatur linea diametralis *bc*. Dico in omnibus polygoniis mediis inter trigonum et circulum lineas capacitatis super capacitatem trigoni cum differentia semidiametrorum non posse esse maiores nec minores *ab* aut *cd*, ut de se patet. Esto igitur, quod trahatur *ef* linea aequalis et aequidistans ad *ab* et *cd*, et illa secetur per *bc* in puncto *g*, et sit *ge* ut differentia semidiametrorum talium in tetragono. Manifestum est, quod *gf* erit ut capacitas tetragoni super trigonum. Erit igitur habitudo capacitatis tetragoni super capacitatem trigoni ad capacitatem circuli super capacitatem trigoni ut *gf* ad *cd*. Signatur igitur in *fg* additio semidiametri inscripti tetragono super semidiametrum inscripti trigono, et sit *fh* et trahatur de *b* per *h* ad *cd* linea, et contactus sit *i*. Dico quod *di* est additio semidiametri circuli isoperimetri super semidiametrum inscripti trigono. Quae enim est habitudo *fg* ad *dc*, illa *fh* ad *di*. Sed diversitas capacitatis in isopleuris et isoperimetris super capacitatem trigoni non evenit nisi ex diversa additione semidiametrorum circulorum inscriptorum super semidiametrum inscripti trigono. Quae igitur est habitudo capacitatum super trigonum, illa est additionum semidiametrorum inscriptorum super semidiametrum circuli inscripti trigono. Per hoc patet quaesitum.

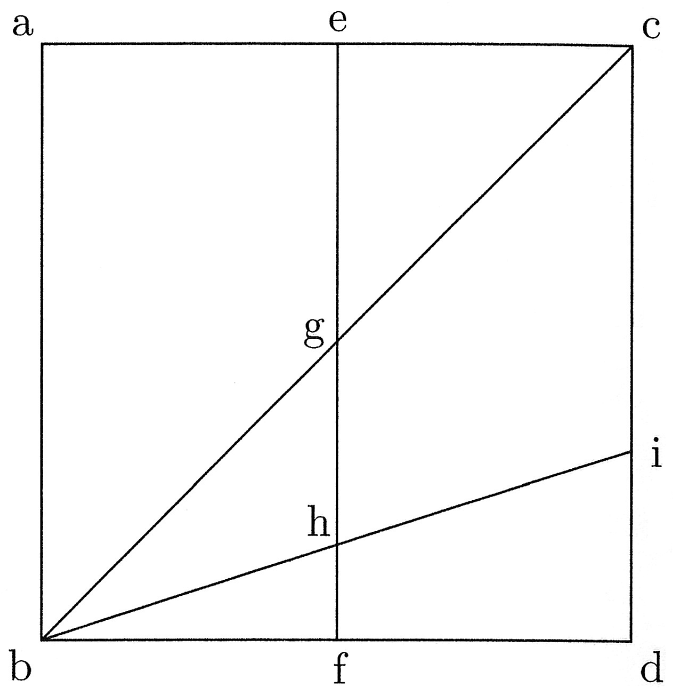


fig. 4

Eiusdem de sinibus et chordis

9. Ex his nunc circa chordas et arcus scientia perfecta elici poterit. Nam si una est habitudo eius, quod addit semidiameter inscripti polygoniae isopleurae et isoperimetrae post trigonum super semidiametrum inscripti trigono ad id, quod addit semidiameter circumscripti trigono super semidiametrum circumscripti illi polygoniae, et si illae additiones una cum differentia seu sagitta simul iunctae aequivalent sagittae lateris trigoni, ut ex praemissis clare constat: tunc scita habitudine talium additionum, quae tamen numero non attingitur sicut nec medietas duplae, ars est reperta ad omne scibile in chordis et arcubus.

10. Quae autem sit habitudo additionum sic in propinquis numeris investigatur. Esto quod semidiameter circuli trigono circumscripti sit 14. Erit semidiameter inscripti 7, cuius quadratum 49, et quadratum semilateris trigoni ter tantum, scilicet 147, et quadratum semidiametri circumscripti quater tantum, scilicet 196. Erit igitur semilatus tetragoni radix 9/16 [et] quadrati semilateris trigoni, scilicet radix de 82 cum 11/16, et talis erit semidiameter inscripti. Erit autem semidiameter circumscripti radix dupli numeri, scilicet 165 cum 6/16. Subtracta igitur radice de 49 a radice de 82 et 11/16 differentia est additio semidiametri inscripti tetragono super semidiametrum inscripti trigono, quae erit aliquid plus quam duo, et subtracta radice de 165 cum 6/16 a radice de 196, quae erit parum plus quam unum, habes additiones, et earum habitudo est illa, per quam omnia investigantur. Nam si has additiones subtraxeris a sagitta lateris trigoni, scilicet 7, remanet sagitta tetragoni. Si igitur diviseris 7 secundum praefatam additionum habitudinem et maiorem addideris super semidiametrum inscripti trigono, habes semidiametrum circuli isoperimetri.

11. Poteris etiam ex quadrato lateris trigoni aut quadrati scire sic quadratum lateris cuiuslibet polygoniae dabilis, et ex eius scientia et habitudine additionum devenitur ad sagittam et semidiametrum inscripti, et sic scitur chorda. Et haec est perfectio ultima geometricae artis, ad quam hactenus veteres non legimus devenisse. Est etiam nunc ars completa geometricarum transmutationum, quam ante minus, tamen sufficienter quoad quadraturam circuli descripsimus.

12. Et putamus nihil scibilis in geometricis nunc volenti diligenter in hoc medio inquirere remanere occultum. Haec sic maxime scripserim, ut videatur potentia artis coincidentiarum, per quam in omni facultate occulta penetrantur. Ex sola enim coincidentia semidiametrorum inscripti et circumscripti circulorum in omnibus polygoniis differentium et in circulo tantum coincidentium inquisitio nos ad praemissa perduxit.

Laus Deo.