
SECTIO SECUNDA.

De variis colorum Phænomenis.

*De phænomenis lucis per prisma ad parietem
trajecta.*

SEZIONE SECONDA

Sui fenomeni dei vari colori

*Sui fenomeni della luce proiettata verso la parete per mezzo
del prisma.*

Pag 227 - 248



HUCUSQUE fundamenta
struxi, quibus colorum
quocunque modo
effectorum phænomena
explicari possunt; effectuum vero,
quos supra minus attigi, jam
causas particulares & immediatas,

Finora ho gettato le basi, con le
quali si possono spiegare in
qualunque modo i particolari
comportamenti effettuati dai
colori; in verità gli effetti, dove
sopra ho toccato di meno per
particolari e immediate ragioni,
non ai geometri (ai quali sapere

non geometrarum (quibus scio supervacaneum videatur) sed aliorum gratiâ sigillatim describam.

Malo enim hic aliqua, quæ plerisque superflua fortasse videbuntur, interferere, quam quicquam alicujus momenti omittere, quod incautis & prejudicio laborantibus difficultatem subministrare possit.

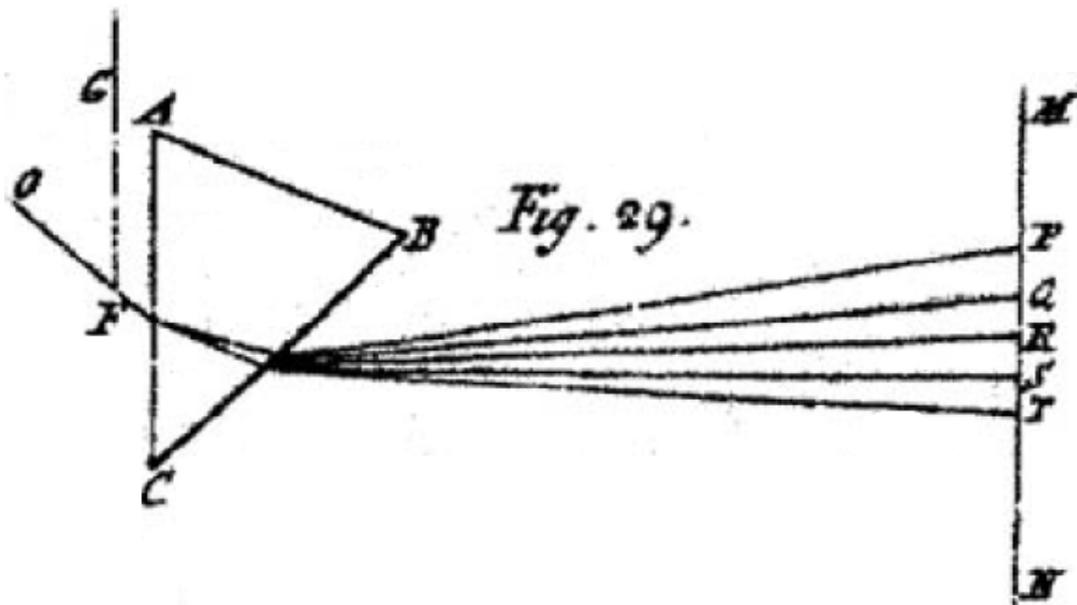
ET imprimis circa prismatis vulgo notos effectus (quorum causam abunde fatis retexi) circumstantiæ nonnullæ supersunt explicandæ: utpote cur primitivi colores non omnes eliciuntur, cum lux (enjus radios ab origine heterogeneos prisma per inæquales refractiones dispergit) non transit per angulum foramen, sicut passim in præcedentibus supposui, sed ex unicâ tantum parte limitatur.

sembrerebbe insensato), ma agli altri a cui descriverò con indulgenza uno per uno.

Meglio infatti interferire qui su qualcosa, che forse a molti potrà apparire superflua, piuttosto che tralasciare alcune situazioni, che potrebbero creare delle difficoltà agli incauti e ai pregiudizievoli.

Prima di tutto circa i noti effetti divulgati dei prismi (le quali cause ho svelato grazie a consistenti discussioni) restano alcune piccole circostanze da spiegare: vale a dire per quale motivo non fuoriescono tutti i colori primi, quando la luce (che ogni raggio dall'origine eterogenea il prisma disperde per mezzo di rifrazioni disuguali) non supera il bordo dell'apertura, così come ovunque nei sottoposti in precedenza, ma è limitata solamente da un'unica parte.

Pag 228 - 249



Verbi gratiâ, si corpus aliquod opacum F G (fig. 29.) soli interponatur & prismati, juxta basem ejus AB, quod umbram projiceat in M P, colores efficiat in spatio P T, & lucem permittat in ipsum N T influere: in P T confinio lucis & umbræ nulli colores generabuntur præter purpureum & cæruleum cum variis eorum gradibus.

Et ratio est, quod ex radiis omnium formarum, qui transeunt per extremitatem dicti corporis opaci F G, soli purpuriformes propter maximam eorum refractionem possunt ad P usque deflecti, unde color purpureus ibi conspicitur.

Dejnde cæruliformes, cum paulo minus refrangibiles existant, incident in totum spatium N Q, non potentes ulterius versus M deflecti quam ad Q.

Atque ita duæ radiorum species æque solæ incident in Q, & colorem ex purpureo & cæruleo compositum exhibebunt.

Præterea viridiformes minus adhuc refrangibiles in spatio N R non ultra extendentur quam ad R.

Flaviformes autem terminabuntur in S.

Per la grazia della parola, se un qualsiasi corpo opaco F G (fig. 29.) è posto tra il sole e il prisma, vicino alla sua base AB, getta un'ombra su MP, crea colori nello spazio PT e lascia passare la luce. confluiranno in N T stesso: in P T confine di luce e ombra non si genereranno colori, la pietra viola e azzurra con i loro vari gradi.

E la cagione è che dei raggi di tutte le forme che passano per l'estremità di detto corpo opaco F G, solo quelli purpurei, per la loro massima rifrazione, possono essere deviati fino a P, donde si vede il colore porpora. .

Allora i ceruliformi, essendo un po' meno rifrattabili, incidenti su tutto lo spazio N Q, non potendo essere deviati più verso M che verso Q

E così due specie di raggi e lo stesso sole incideranno su Q, e presenteranno un colore composto di porpora e di azzurro.

Inoltre quelli di forma verdastra, che sono ancora meno rifrangenti nello spazio N R, non si estenderanno oltre R.

Ma i flaviformi finiranno a St.

Quare tres tantum species colorum miscebuntur ad R, & color ex iis omnibus (nempe ex purpureo, cæruleo & viridi) generabitur.

Pertanto solo tre specie di colori verranno mescolate in R, e da tutte verrà generato un colore (cioè dal viola, dal blu e dal verde).

At cum purpureus & viridis commixti producant cæruleum (ut facile est ex ante dictis experiri) liquet colorem ad R non fore alium quam cæruleum.

Ma quando il porpora e il verde mescolati insieme danno il blu (come è facile dimostrare da quanto detto prima), è chiaro che il colore in R non sarebbe altro che il blu.

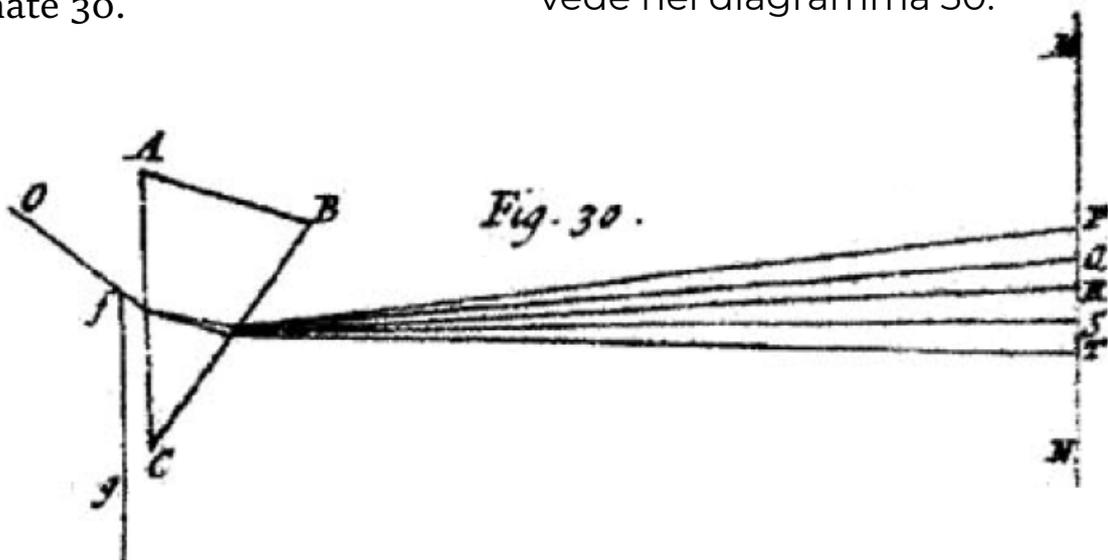
Denique, cum radii rubriformes minime omnium refringantur, N T siet mistura colorum omnium, & proinde albescet; sed in ipso S (ubi color omnis dempto rubeo miscetur) cæruleus ad viriditatem nonnihil vergens apparebit, sed maxime dilutus, propterea quod solus rubor ex albedinis compositione desit.

Infine, quando i raggi rossi di tutti non saranno minimamente rifratti, N T sarà una mescolanza di tutti i colori, e diventerà quindi bianco; ma nel S stesso (dove ogni colore è mescolato con un rosso opaco) il blu apparirà un po' vicino al verde, ma per lo più diluito, perché nella composizione del bianco manca solo il rosso.

Pag 229 - 250

PORRO, si corpus opacum f g soli interponatur & prismati juxta verticem ejus C, sicut videre est in schemate 30.

Inoltre, se un corpo opaco f g è posto tra il sole e i prismi vicino alla sua sommità C, come si vede nel diagramma 30.



Inter obscuratum spatium N T & lucidum P M, cernes alios duos colores, rubeum in T & flavum in R, idque propter jam dictas rationes.

Quippe radii, prout apti sunt ad hos ordine colores (rubeum, flavum, viridern, cæruleum & violaceum) generandos, intenduntur per spatia M T, MS, M R, MQ & M P; cum soli rubriformes extenduntur usque ad T, cæteris propter majorem refractionem citius terminatis, necesse est, ut iste color in T sit rubeus.

Item, cum tria radiorum genera in R incidant, color ex istis (nempe rubeo, flavo & viridi) compositus ibidem cernetur.

Rubeus autem & viridis flavum constituunt, atque adeo flavus apparebit in R.

Præterea, cum omnium formarum radii misceantur in P, & postea perpetuo versus M, spatium illud P M apparebit album.

Nec secus constat, quod citreus in S & in Q flavus ad viriditatem vergens apparebit, sed adeo dilutus tamen & cæruleo redundans, ut nomen viriditatis non mereatur.

Fra lo spazio oscuro N T e il chiaro P M vedrai altri due colori, rosso in T e giallo in R, e ciò per le ragioni già dette.

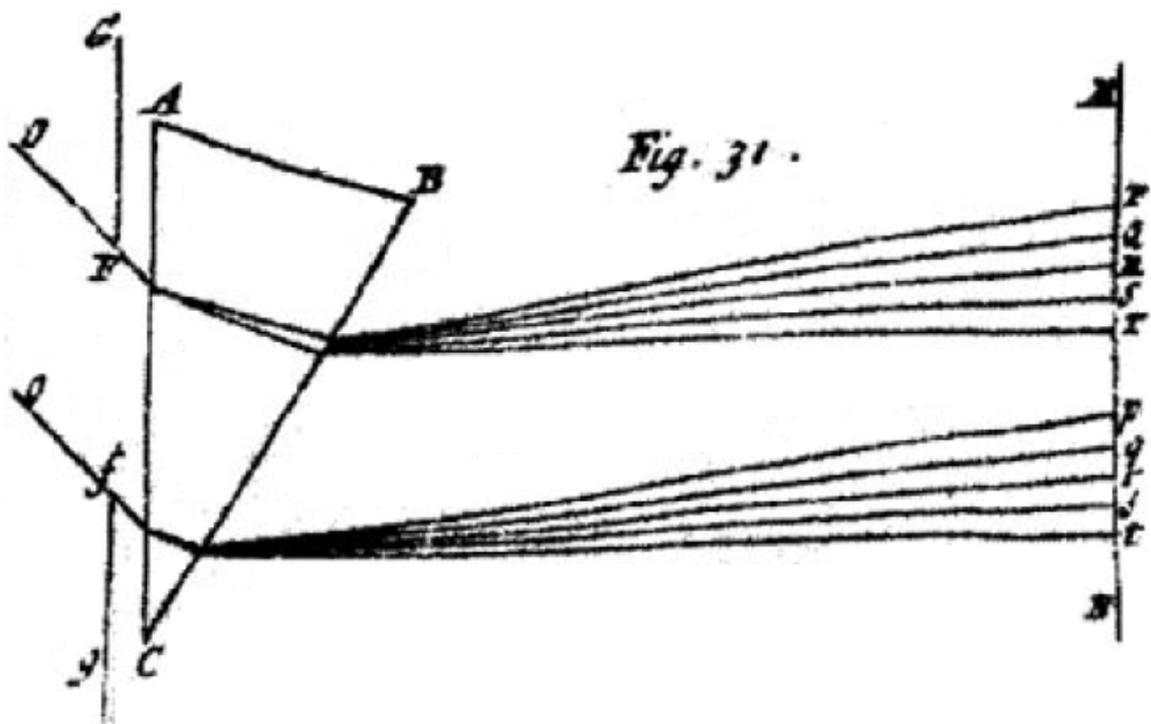
I quali raggi, secondo che sono atti a generare questi colori in ordine (rosso, giallo, verde, azzurro e viola), vengono focalizzati attraverso gli spazi M T, MS, M R, MQ & M P; poiché le soole rossastre si estendono fino a T, e le altre, a causa della maggiore rifrazione, terminano prima, è necessario che questo colore a T sia rosso.

Allo stesso modo, quando tre tipi di raggi cadono su R, lì si vedrà il colore composto da questi (cioè rosso, giallo e verde).

Ma il rosso e il verde costituiscono il giallo, e quindi il giallo apparirà in R.

Inoltre quando i raggi di tutte le forme si mescoleranno in P, e poi continuamente verso M, quello spazio P M apparirà bianco.

Né è altrimenti stabilito che il limone in S e Q appaia giallo, quasi verdeggiante, ma ancora così diluito e traboccante d'azzurro, da non meritare il nome di verdeggiante.



TERTIO, si opaca duo corpora G F & g f, (fig. 31.) soli & prismati interponantur, ut radii inter utrumque quasi per oblongam rimam prismati parallelam transeat, atque distantia F f sit fatis magna, pro utroque termino F & f generabuntur colores; purpureus nempe ad P & cæruleus ad R per terminum F; atque flavus ad r & rubeus ad t per terminum f, sicut modo explicatum fuit: Eritque T p spatium album utrisque coloribus interjectum.

Jam, si obstacula G F & g f ad se invicem paululum admoveantur, ut intermedium spatium F f evadat angustius, isto pacto spatium album quoque T p siet angustius, donec tandem evanescat & colores utrinque coeant.

TERZO, se due corpi opachi G F & g f, (fig. 31.) sono interposti tra il sole e il prisma, in modo che i raggi passino tra loro come per una fenditura oblunga parallela al prisma, e la distanza F f è grande, i colori verranno generati per ciascun termine F & f; cioè viola a P e blu a R attraverso il capolinea F; e il giallo in r e il rosso in t attraverso il termine f, come è stato appena spiegato: E T p sarà uno spazio bianco intervallato da entrambi i colori.

Ora, se gli ostacoli G F & g f vengono spostati un po' l'uno verso l'altro, in modo che lo spazio intermedio F f diventi più stretto, per questo accordo anche lo spazio bianco T p sarà più stretto, finché finalmente scomparirà e i colori da entrambi i lati si fonderanno.

Si spatium F f magis adhuc coarctetur, viriditas in medio colorum emerget vice albedinis, quæ jam evanuit, quæ quidem viriditas non antea apparuit propter commisturam radiorum heterogeneorum, quibus involuta latuit; jam vero heterogeneis istis per obstacula duo sibi propius admota alterne interceptis, viriditas ea paulatim detegitur, patet & evadit perfectior, donec (cum dictum F f fatis angustum est) ab omni fere misturâ liberatur & eruitur, propriâque specie non minus quam cæteri colores elucet.

Et hinc in transitu colligitur, quod viriditas medietatem exacte obtinet, non magis ad rubeum vergens quam violaceum, neque ad flavum quam cæruleum; hoc est in specie coloris & respectu multitudinis radiorum ad colores utrinque pertinentium.

Nam in gradu refrangibilitatis minus differt a parte rubeâ flavâque, & in aliâ quâdam proprietate (cui jam explicandæ non est locus) minus differt a parte purpureâ & cæruleâ.

Pag 231 - 252

PRÆTEREA, cum albedo T p propter angustiam pervii spatii F f

Se lo spazio F f è ancora più ristretto, emerge un verde in mezzo ai colori in luogo del bianco, già scomparso, il quale verde prima non appariva per la mescolanza di raggi eterogenei, con cui era nascosto; ma quando ormai i due sono avvicinati tra loro da questi eterogenei ostacoli e vengono alternativamente intercettati, quel verde a poco a poco si svela, si fa chiaro e si fa più perfetto, finché (quando il detto F f viene ristretto dal destino) si libera da quasi ogni mistura e si libera, e risplende nella sua forma propria non meno degli altri colori.

E da ciò si deduce nel brano, che il verde occupa esattamente la metà, non tendendo più al rosso che al viola, né al giallo che all'azzurro; questo è nella natura del colore e nel rispetto della moltitudine di raggi appartenenti ai colori su entrambi i lati.

Infatti nel grado di rifrattibilità differisce meno dal lato rosso e giallo, e in qualche altra proprietà (che non c'è più spazio per spiegare) differisce meno dal lato viola e blu.

Inoltre, quando l'albedo T p comincerà a scomparire per la

incipit evanescere, colores etiam contractiores paulatim apparebunt, ita ut, cum istud $F f$ sit valde angustum, flavus ad rubeum & cæruleus ad violaceum quasi duplo vicinior evadat, quam cum amplitudo ejus permisit albedinem in medio colorum produci, & ut quinque colores (viriditate jam internatâ) non occupent plus spatii quam eorum duo prius occupavére.

Cujus rei ratio ex schematum inspectione patebit animadvertenti, quod flavus ad r & cæruleus ad R , ex heterogeneis radiis compositus, mutatur in fere uniformem flavum ad loca S & s incidentem, & in fere uniformem cæruleum ad loca Q & q similiter incidentem, heterogeneis radiis e misturâ per angustiam spatii $F f$ mag-nâ ex parte sublatis.

QUARTO, si lux terminetur obstaculo $G g$, cujus extremitas perpendiculariter transversa est ad longitudinem prismatis, colores omnino nulli virtute termini illius generabuntur.

Etenim ponamus parallelos radios $O F$ & $O f$ cæterosque (fig. 32.) juxta extremitatem dictam $G g$ in prisma $A B C$ prolapsos, ibidemque

ristrettezza dello spazio accessibile $F f$, a poco a poco appariranno colori ancora più contratti, di modo che quando questo $F f$ è molto stretto, il giallo sfugge al rosso e l'azzurro al viola come se due volte tanto vicino quanto consentiva la sua grandezza affinché l'albedo fosse messo in risalto in mezzo ai colori, e affinché i cinque colori (con il verde già interno) non occupino più spazio dei loro due precedentemente occupati.

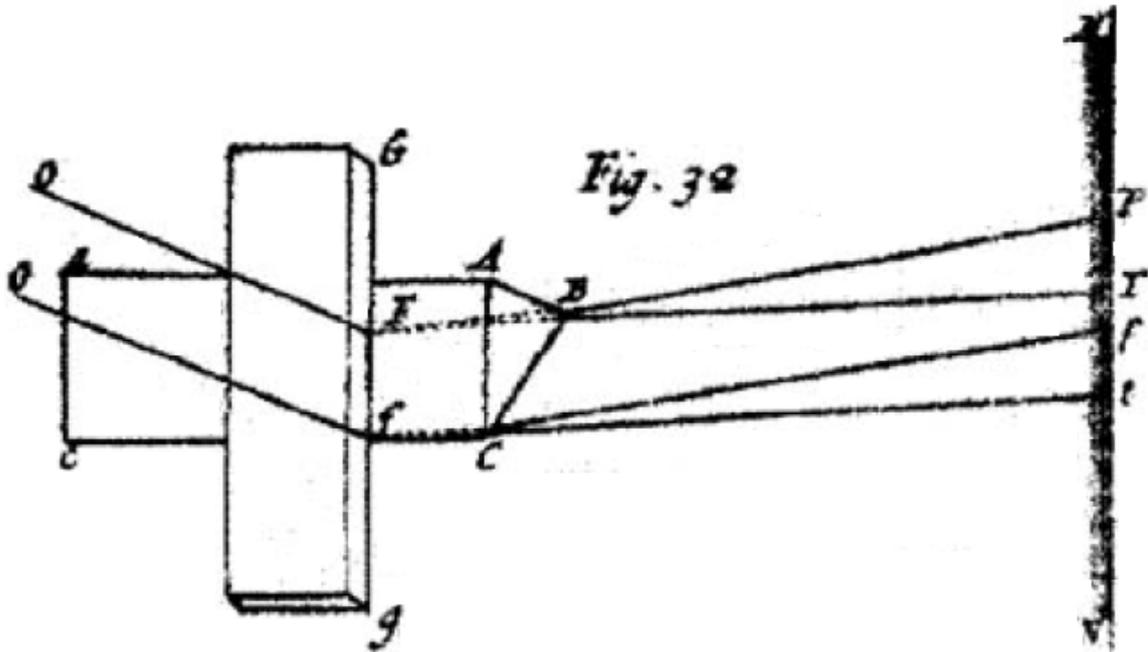
La ragione di ciò risulterà chiara dall'esame dei diagrammi, osservando che il giallo in r e il blu in R , composti di raggi eterogenei, si trasformano in un incidente giallo quasi uniforme nei luoghi S & s , e in un incidente quasi azzurro uniforme nei luoghi Q & q similmente incidente, dai raggi eterogenei e misturâ per la ristrettezza dello spazio $F f$ sollevato dal lato grande.

QUARTO: se la luce è delimitata da un ostacolo $G g$, la cui estremità è perpendicolarmente trasversale alla lunghezza del prisma, i colori saranno generati da nessuna potenza di quel confine.

Supponiamo infatti che i raggi paralleli $O F$ & $O f$ e il resto (fig. 32.) siano prolapsati presso l'estremità chiamata $G g$ nel

refractus esse ad P T & p t, atque M N esse umbram ipsius G g.

prisma A B C, e che ivi siano rifratti a P T & p t, e che M N sia l'ombra di G g stesso.



Jam licet radii purpuriformes F P & f p magis refringantur quam rubriformis F T & f t, tamen istâ refractione secundum terminum umbræ factâ, ita ut ex dictis radiis multi magis deflectant versus umbram quam cæteri; palam est, quod ubicunque purpuriformes incidunt, rubriformes etiam incident in eundem locum, & e contra.

Ora sebbene i raggi violacei F P & f p siano rifratti più di quelli rossi F T & f t, tuttavia da questa rifrazione sono fatti secondo il termine dell'ombra, in modo che molti di detti raggi sono deviati verso l'ombra più del resto. È evidente che dovunque cadono le forme viola, cadono anche le forme rosse nello stesso Joke, e viceversa.

Pag 232 - 253

Quod idem de radiis intermediis pari modo concipiatur.

Allo stesso modo si devono intendere i raggi intermedi.

Et sic radiis omnium specierum ubique per extremitatem umbræ commixtis, umbra bene definietur sine aliquo colore (præter album vel fuscum ex luce & umbrâ mixtis) conspecto.

Sed cavendum est, ne colores, per limites prismatis A a vel C c generati, habeantur pro generatis a limite G g.

Quamobrem prismata, quæ ex vitro in totum siunt, ad examen hujus & proxime præcedentis commode instituendum, nimis sunt exigua; propterea quod colores per extremitatem verticis & basis producti interjectum spatium album haud relinquent fatis amplum, in quo generatio colorum prædictis modis probetur.

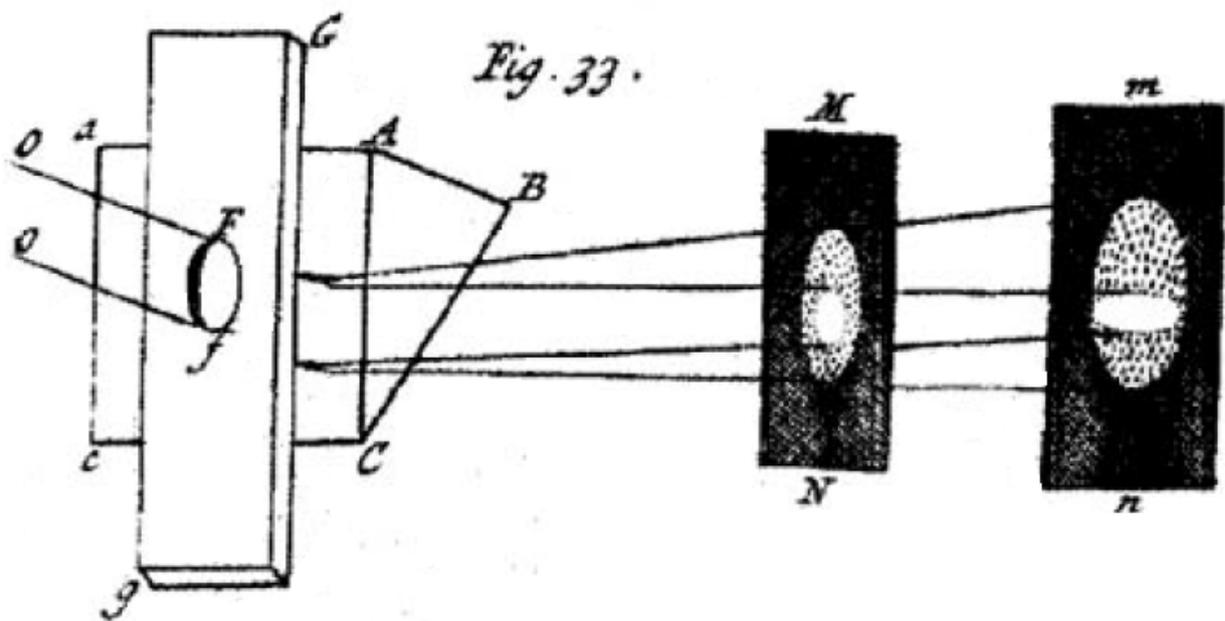
Itaque, ut prisma conficiatur ex vitris planis & bene politis, qualia ad specula conspicienda adhibentur, moneo; quibus in morem cunei connexis, & in vasculum dein prifmiforme completis, ut supra dictum, vasculum istud impleatur aquâ limpidissima & occludatur, & sic prismata ad arbitrium ampla conficias.

E così con raggi di ogni specie mescolati dovunque per l'estremità dell'ombra, l'ombra sarà ben definita senza alcun colore (prima bianco o bruno dalla luce e ombra mista).

Ma bisogna fare attenzione che i colori generati dai limiti del prisma A a o C c non vengano presi per quelli generati dal limite G g.

Onde i prismi, che dal vetro si mandano all'insieme, per disporre opportunamente questo e l'esame immediatamente precedente, sono troppo piccoli; per la ragione che i colori intervallati attraverso l'estremità del vertice e della base del prodotto non lasceranno al destino un ampio spazio bianco, in cui la generazione dei colori verrà testata nei modi sopra indicati.

Perciò raccomando che il prisma sia fatto di vetro liscio e ben lucidato, come si usa per gli specchi; col quale li hai collegati a modo di cuneo, e poi completati in un vaso a forma di prisma, come è stato detto sopra, lascia che questo vaso sia riempito con acqua chiarissima e chiuso, e così faccia dei prismi grandi quanto te Piace.



QUINTO, ut omnia jam uno comprehendam specimine, sit G g (fig. 33.) corpus opacum orbiculari foramine f unum duosve digitos lato pertusum, per quod lux in prisma trajiciatur; ubi, cum refracta fuerit, projicitur in papyrum vel quodvis album corpus M N, quasi semisse pedis a prismate postpositum, & videbis illuminatum spatium P Y T Z rotundum ad modum foraminis F f, album in ejus medietate, & duobus semilunis colorum terminatum, purpureo & cæruleo ad P, flavo autem & rubeo ad T, qui colores paulatim deficient versus Y & Z, ubi nulli omnino conspiciuntur.

Pag 233 - 254

Præterea, si papyrum ad majorem distantiam paulatim distuleris, velut ad m n; videbis colores

QUINTO, affinché tutto possa essere compreso in un esemplare, sia G g (fig. 33.) un corpo opaco forato con un foro orbicolare largo uno o due pollici, attraverso il quale la luce viene trasmessa nel prisma; dove, rifratto, viene proiettato sul papiro o qualunque corpo bianco M N, come posto a mezzo piede dal prisma, e vedrai uno spazio illuminato P Y T Z rotondo alla forma del foro F f, bianco in al centro, e delimitato da due mezzelune di colore, viola e blu in P, e giallo e rosso in T, i cui colori sfumano gradualmente verso Y e Z, dove non sono visibili a nessuno.

Inoltre, se sposti gradualmente la carta a una distanza maggiore, come se m n; vedrai i

distendi & augeri, & intermediam albedinem usque comminui, dum prorsos evanescat, totumque spatium coloribus rubeo, flavo, cæruleo & purpureo tinctum appareat; & papyrum longius differendo, viriditas e medio emerget, & crescet tum amplitudine spatii, tum perfectione speciei, totumque spatium coloratum distrahetur in oblongam formam.

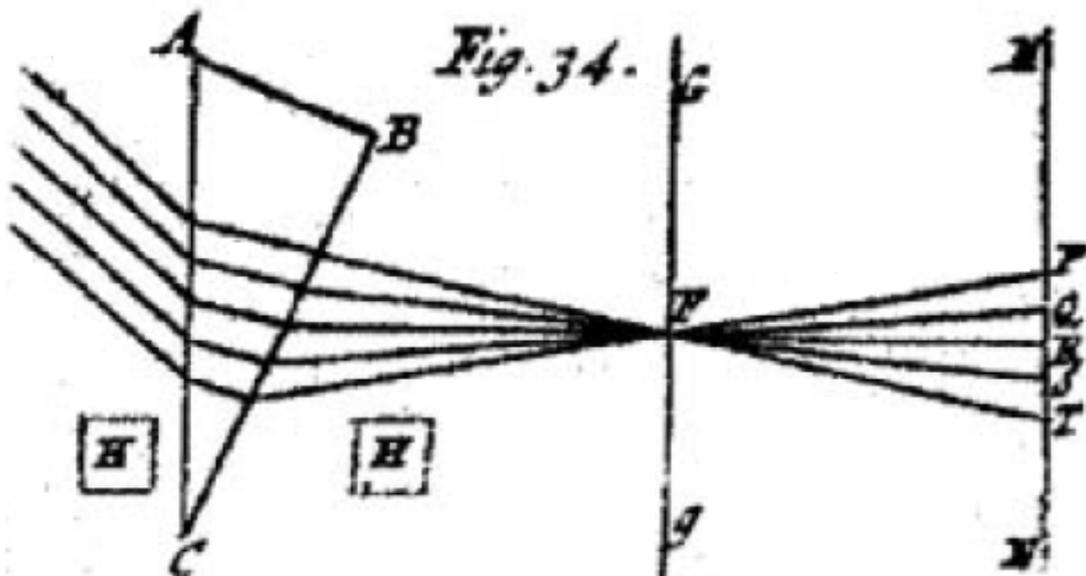
colori espandersi ed aumentare, ed anche schiacciarsi il candore intermedio, fino a scomparire del tutto, e tutto lo spazio appare tinto di colori rossi, gialli, azzurri e porpora; e stendendo più la carta, il verde uscirà dal mezzo, e aumenterà sia nella grandezza dello spazio, sia nella perfezione della forma, e tutto lo spazio colorato sarà allungato in forma oblunga.

Quorum omnium rationes ex supradictis depromantur.

I conti di tutti sono deprecati da quanto sopra.

ADHÆC, si lux obstaculo ad quamvis distantiam post prisma collocato terminetur, consimilis erit colorum generatio.

Inoltre, se la luce è limitata da un ostacolo posto a una qualsiasi distanza dietro il prisma, la generazione dei colori sarà simile.



Sic v. g. obstaculum G g (fig. 34.) perforatum in F, & ad distantiam

Quindi v. G. un ostacolo G g (fig. 34.) forato in F, e posto alla

pedis unius aut amplius post
prisma A B C collocatum.

Prisma autem fatis amplum
adhibeatur, (quale ex laminis
vitreis, ut supra, possis efficere)
ne lux omnis prius abeat in
colores, quam attingat foramen F,
& lux illa, postquam transiit per F,
non secus convertetur in colores
apud P, Q, R, S, T, quam contigit in
præcedentibus.

Pag 234 - 255

Scilicet inspicienti schema patebit,
quomodo radii diversorum
generum inæqualiter refracti
convergant a diversis partibus
prismatis ad illud F, ubi (ut & hinc
inde vesfus G & g) componunt
albedinem; sed inibi decussantes
divergunt postea, diversique
colores in diversa spatia P, Q, R, S,
T tendunt.

Et hinc, cum radii repagulo
quolibet H ex utravis parte
prismatis intercipiuntur, e
coloribus P, Q, R, S, T aliqui
tollentur.

Si radios nempe vertici C vicinos
intercipias, tolles purpureum P;
vel tolles rubeum T, si intercipias
eos basi A B vicinos.

distanza di un piede o più dietro
il prisma A B C

E si usi un prisma grande (come
si può fare con lastre di vetro,
come sopra) in modo che tutta
la luce non si trasformi in colori
prima di raggiungere l'apertura
F, e che la luce, dopo essere
passata per F, non altrimenti
verranno convertiti nei colori P,
Q, R, S, T, come avveniva per i
precedenti.

Naturalmente il diagramma sarà
chiaro all'osservatore, come i
raggi di diversa specie,
inequalmente rifratti,
convergono da diverse parti del
prisma a quella F, dove (come le
vespe G & g di qui) compongono
il bianco; ma cadendo lì poi
divergono, ed i diversi colori
tendono ai diversi spazi P, Q, R,
S, T.

E quindi, quando i raggi
vengono intercettati da ciascun
H da entrambi i lati del prisma,
alcuni dei colori P, Q, R, S, T
verranno rimossi.

Se intercetterai i raggi vicini del
vertice C, toglierai la P porpora;
oppure prenderai la T rossa se
intercetti quelle adiacenti alla
base A B

Et sic de aliis; ita ut quoslibet pro arbitrio possis tollere, vel efficere, ut quilibet solus appareat.

DENIQUE, si lux ex unicâ tantum parte pone prisma limitetur, vel si duo statuatur limites, iique vel ad easdem vel ad oppositas partes prismatis, vel quocunque alio modo lux terminetur; modus, quo colores exinde generantur, ex antedictis facile patebit, ut jacturam temporis fecero de hac re plura verba facturus.

Quinetiam, si duo vel plura prismata quocunque modo inter se disponantur, peritus optices facile explorabit causam.

CÆTERUM de modo tollendi quoslibet colores in fig. 34. per interpositionem obstaculi H hic obiter notandum venit, quantum ista circumstantia adversatur hypothesibus philofophorum, quæ de coloribus huc usque fuerunt excogitatæ.

Pag 235 - 256

Ex illis enim positis refracta lux ad eas semper partes cum cæruleo & violaceo terminanda est, versus quas sit refractio; quandoquidem gyrationes globulorum ex opinione Cartesii, vel partes anteriores pulluum ætheris oblique vibrantis,

E così di altri; in modo che tu possa rimuoverne qualcuno a tuo piacimento o farne apparire qualcuno da solo.

NEGATO, se si limita la luce ponendo il prisma da un solo lato, oppure se si stabiliscono due limiti, e si limita la luce o alla stessa o alle parti opposte del prisma, o in altro modo; Il modo in cui da ciò si generano i colori risulterà facilmente da ciò che è stato detto, sicché perderò il mio tempo nello spendere più parole su questo argomento.

Ancora una volta, se due o più prismi sono disposti in qualche modo l'uno rispetto all'altro, un esperto ottico ne individuerà facilmente la causa.

Inoltre, per quanto riguarda il modo di rimuovere uno qualsiasi dei colori in fig. 34. Con l'interposizione dell'ostacolo H qui si deve notare tra l'altro quanto questa circostanza si opponga alle ipotesi dei filosofi, che finora sono state inventate sui colori.

Perché la luce rifratta da questi luoghi deve essere sempre delimitata verso quelle parti di azzurro e viola, verso le quali è la rifrazione; poiché le rotazioni delle palle secondo l'opinione di Cartesio, o le parti anteriori delle

ex hypothesi Mri. Hookii, per viciniam quiescentis medii ad eas semper partes impediuntur & hebescunt.

Et tamen hic videre est, quod admoto obstaculo H, ut radios vertici prismatis vicinos intercيدات, possis violaceum & cæruleum tollere, & efficere, ut viridis vel flavus aut etiam ruber, ad eas partes maneat extimus, verfus quas refractione peragitur.

Nec hypothesis eorum tutior est, qui supponunt colores ex lucis & umbræ misturâ generari; nam eadem videtur esse in eorum confinio mistura, sive aliqui ex radiis ante refractionem limite H intercيداتur, sive omnes per prisma libere transeant.

HUJUSMODI etiam hypotheses ex aliis experimentis passim occurrentibus everti possent, modo id constituto meo necessarium ducerem.

Quemadmodum ex illis ubi lucem partim reflecti posse & partim transmitti docebam; nam lux transmissa dabat flavum rubeumque, idque in meditullio

ali dell'etere che vibrano obliquamente, secondo l'ipotesi del Sig. Gli Hookii, a causa della vicinanza del mezzo di riposo a quelle parti, sono sempre ostruiti e oscurati.

E tuttavia qui si vede che spostando l'ostacolo H, in modo da intercettare i raggi vicini al vertice del prisma, si può togliere il viola e l'azzurro, e fare in modo che rimanga il verde o il giallo o anche il rosso le parti più esterne, la parte dove avviene la rifrazione.

Né l'ipotesi è più sicura per chi suppone che i colori siano generati dalla mescolanza della luce e dell'ombra; infatti sembra che sia lo stesso nella loro mescolanza dei confini, sia che alcuni raggi siano intercettati dal limite H prima della rifrazione, sia che passino tutti liberamente attraverso il prisma.

Oggi si potrebbero ribaltare anche ipotesi provenienti da altri esperimenti avvenuti sporadicamente, così come lo renderei necessario per la mia impostazione.

Proprio come da quelli in cui insegnavo che la luce può essere in parte riflessa e in parte trasmessa; poiché la luce trasmessa dava il giallo e il rosso, e quello al centro, dove non era

ejus, ubi a nullo quiescente medio vel tenebris terminabatur.

Sic etiam maxime valet, quod ostendi colorem lucis ex uniformibus radiis constantis non posse per quaslibet refractiones mutari.

Pag 236 - 257

Cæterum non opus est, ut hypotheses refutem, quæ ex inventâ tandem veritate suâ sponte corruent.

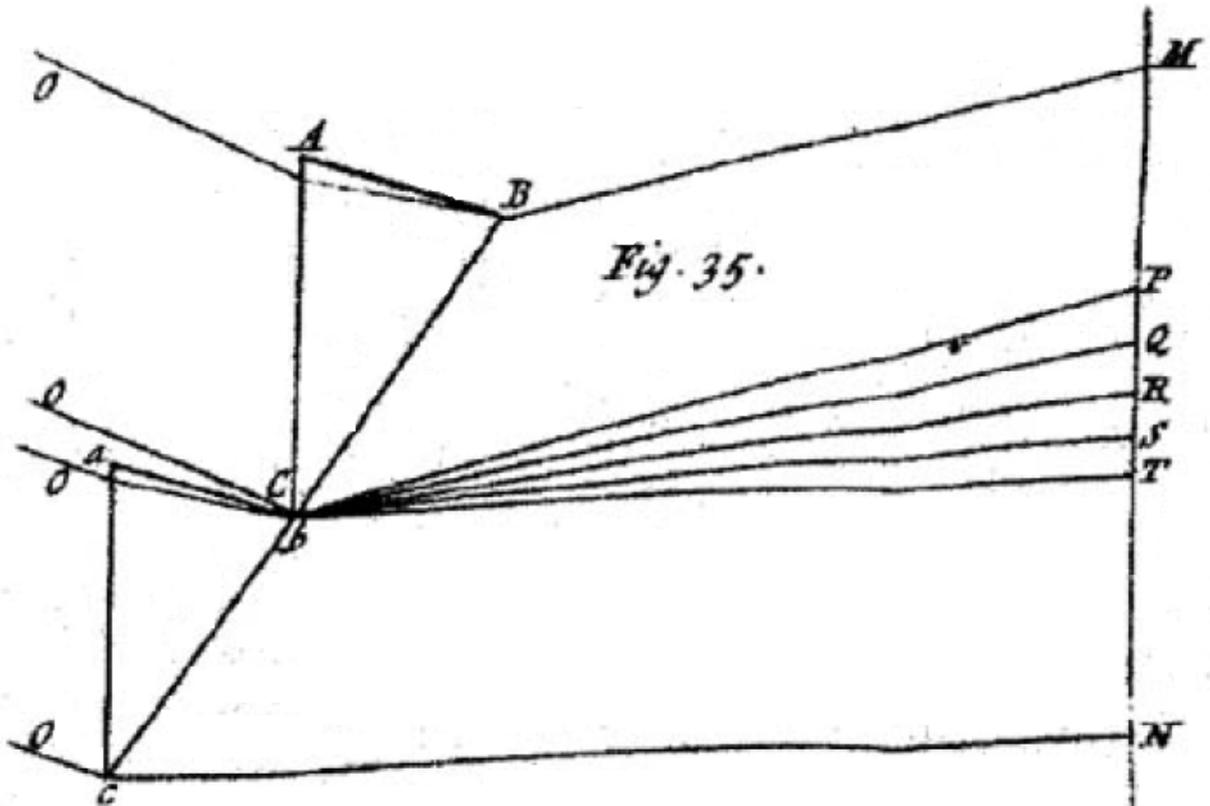
PHÆNOMENIS jam ante explicatis affinia sunt sequentia, quæ circa compositionem albedinis versantur.

delimitato da alcun centro riposante o oscurità.

Quindi è particolarmente valido dimostrare che il colore della luce proveniente da raggi costanti e uniformi non può essere modificato da alcuna rifrazione.

Inoltre non c'è bisogno che io confuti ipotesi che, in base ai risultati, alla fine crolleranno da sole nella verità.

Quelli che seguono sono legati ai FENOMENI già spiegati prima, che ruotano attorno alla composizione dell'albedina.



Prismata duo A B C & a b c, (fig. 35.) quorum anguli verticales A C B & a c b æquentur, ita parallelis axibus dispone, ut alterius linea verticalis C cum b extremitate basis alterius conveniat, planis B C & b c in directum jacentibus.

Quo facto, si soltransluceat ea in papyrum M N, octo vel duodecim digitos postpostiam, colores quidem generabuntur ad M & N per exteriores prismaticum terminos B & c; non autem per interiores C & b; sed medium spatium P T totum apparebit album.

Sin alterutrum prisma tollas, alterius extremitas C vel b generabit colores ad P T, ac dein, si restituas, albedo etiam restituetur.

Scilicet albedo ista componitur ex coloribus ab extremitate C & b prismatis utriusque prolapsis; id quod facile constet ex præfatis.

Nam radii purpuriformes ab utroque prismate refracti limitantur in eodem puncto P; ita ut ab uno prismate manantes incidant in P M, ab altero in P N, & ab utroque simul in totum M N, non secus quam si omnes ab unico prismate venissent.

I due prismi A B C e a b c, (fig. 35.), i cui angoli verticali A C B e a c b sono uguali, disponili con assi paralleli, in modo che la linea verticale C dell'uno incontri l'estremità b della base dell'altro, i piani B C & b c che giacciono in linea retta.

Fatto ciò, se il sole splende sulla carta M N, otto o dodici pollici dietro, i colori saranno effettivamente generati in M e N dai limiti esterni dei prismi B e c; ma non attraverso gli interni del C & b; ma lo spazio medio di P T apparirà tutto bianco.

Se rimuovi uno dei prismi, l'estremità C o b dell'altro genererà i colori in P T, e poi, se lo sostituisci, verrà sostituito anche con il bianco.

Naturalmente tale albedo è composto dai colori dell'estremità C & b di ambedue i prismi; il che risulta facilmente evidente da quanto detto.

Infatti i raggi purpurei rifratti da entrambi i prismi sono limitati allo stesso punto P; sicché quelle che escono da un prisma cadono in P M, dall'altro in P N, e da entrambi contemporaneamente in tutto M N, non diversamente che se fossero uscite tutte da un solo prisma.

Eodem modo cæruliformes extenduntur per totum spatium M N, & eorum terminus communis est Q, prout manant a diversis prismatibus; & sic de cæteris.

Pag 237 - 258

Quare omnigeni radii commiscuntur in unâquaque parte spatii P T, & albedinem ideo component; sin alterutrum prisma tollas, puta A B C, vel lucem ei potius occludas, tum radii rubriformibus ab M T, flaviformibus ab M S, viridiformibus ab M R, cæruliformibus ab M Q & purpuriformibus ab M P sublatis, manebunt rubriformes in N T, flaviformes in N S, viridiformes in N R, cæruliformes in N Q & purpuriformes in N P: Adeoque purpureus apparebit in P & cæruleus in R, ut ostendimus ante.

Et simili ratione, si lux occludatur alteri prismati a b c, ne permeet rubor apparebit in T & flavedo in R.

IN istis autem experiendis requiritur, ut anguli A C B & a c b sint æquales; id quod tentabis, si prismata secundum, longitudinem eorum ita connectas; ut duo ex planis dictos angulos comprehenduntibus, puta B C & b c

Allo stesso modo le sfere celesti si estendono per tutto lo spazio M N, ed il loro limite comune è Q, scorrendo da prismi diversi. E così del resto.

Perché i raggi omnigeni si mescolano in ogni parte dello spazio PT, e quindi compongono il candore? se rimuovi i prismi di uno dei due, diciamo A B C, o meglio blocchi la luce da esso, allora i raggi a forma di rosso da M T, a forma di giallo da M S, a forma di verde da MR, a forma di blu da M Q e a forma di viola da MP P, resterà rosso in N T, giallo in N S, verde in N R, blu in N Q e viola in N P: E così apparirà il viola in P e il blu in R, come abbiamo mostrato prima .

E per lo stesso motivo, se la luce viene bloccata da un altro prisma, a b c, in modo che non passi, apparirà il rosso in T e il giallo in R.

Ma in questi esperimenti è necessario che gli angoli A C B e a c b siano uguali; Questo è ciò che proverai, se congiungerai in questo modo la lunghezza dei due prismi; sicché due dei piani comprendenti detti angoli, supponiamo B C & b c (fig. 36)

(fig. 36) siant contigua, & reliqua duo A C & a c sibi opposita.

siano contigui, e gli altri due A C & a c siano opposti tra loro.

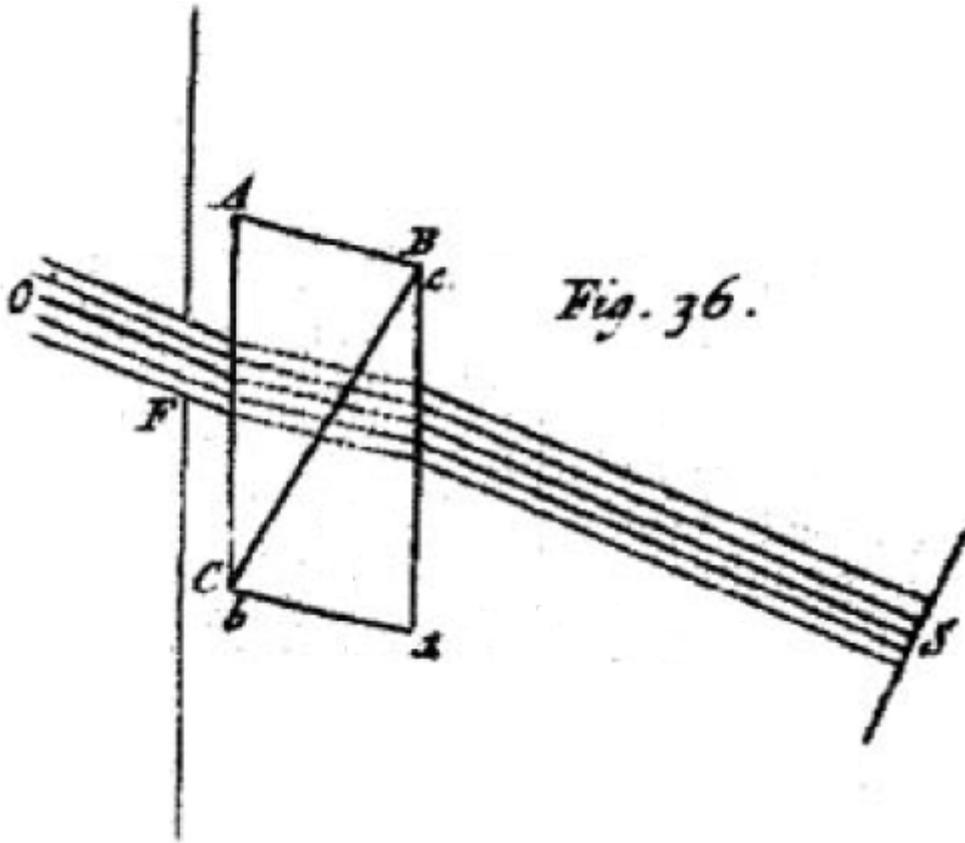


Fig. 36.

Quo facto, si radii solis ingressi foramen F pergunt ad eundem locum S, cum trajiciuntur per dicta prismata perpendiculariter ad eorum latera A C & a c, atque cum libere progrediuntur nullo interjecto obstaculo, tum plana A C & a c sunt parallela, & anguli A C B & a c b æquales; sin istud non eveniat, sunt inæquales.

Fatto ciò, se i raggi del sole, entrati nel foro F, procedono verso lo stesso giogo S, quando passano attraverso detti prismi perpendicularmente ai loro lati A C & a c, e quando procedono liberamente senza alcun ostacolo frapposto, allora i piani A C & a c sono paralleli, e gli angoli A C B & a c b sono uguali; se ciò non accade, sono disuguali.

Quo casu notetur præterea, quod inclinando plana B C & b c (fig. 35.) vel ab invicem reclinando, possis albedinem in P T haud secus componere, ac si dicti anguli

In questo caso è da notare inoltre che inclinando i piani B C & b c (fig. 35.) o reclinandoli l'uno dall'altro, si potrà disporre il bianco in P T come se detti

suissent æquales, & plana B C & b c in directum jacentia.

angoli fossero uguali, e i piani B C & b c giacevano in linea retta.

Pag 238 - 259

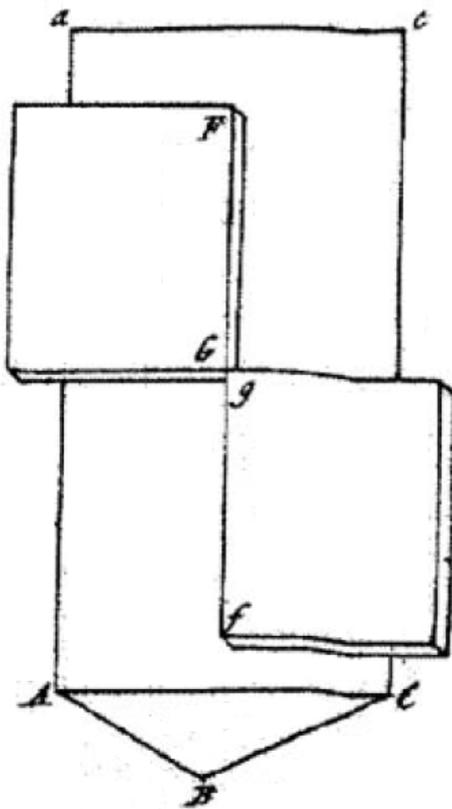
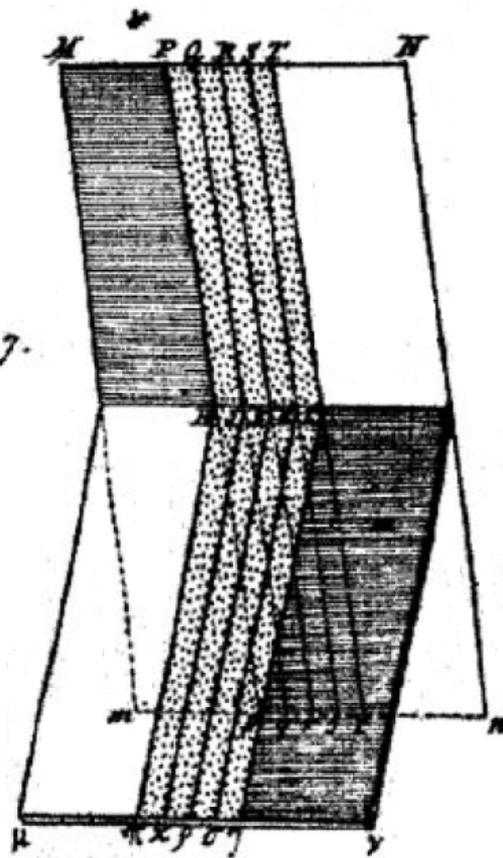


Fig. 37.



QUINETIAM possis hoc idem cum unico tantum prismatico perficere, dummodo fatis magnum sit; puta cujus refringentia latera A C & B C (fig. 37.) sint sex vel otto digitos lata.

QUINETIO puoi realizzare la stessa cosa con un solo prisma, purché il destino sia grande; supponiamo che i lati rifrangenti A C e B C (fig. 37.) siano larghi sei o otto pollici.

Etenim sint F G & f g duo corpora opaca, plana, rectangula & ad prismatis planum A C c a secundum planitiam ejus sic applicata, ut eorum angularia puncta G & g juxta plani istius centrum se mutuo contingant, & latera concurrentia (quorum F G &

Siano infatti F G & f g due corpi opachi, piani, rettangolari, e applicati al piano del prisma A C c a secondo il suo piano in modo che ciascuno dei punti angolari G & g vicini al centro di questo piano si tocchino ciascuno altro, e i lati concorrono (di cui F G & f g stanno all'asse (paralleli del

f g sint ad axem prismatis
parallela) ex adverso jaceant io
directum.

Quo facto, si lux refracta
projiciatur in papyrum M N X
pedes quasi duos distantem,
obstaculum F G projiciet umbram
in M H, purpuram efficiet in P H I
Q, ac cæuleum colorem in Q I L T,
& permittet lucem in L N.

Dico jam, si speculo aliquo $\mu v X$
colores ex alterutrâ parte lineæ H
L, velut H L P T, ita reflectantur,
ut incidant in papyrum ad eundem
locum cum coloribus H L P T, ex
alterâ parte color omnis
evanescet, totumque H L P T
apparebit album.

Nam purpuriformes radii a
prismate ad P H I Q directe
tendunt, & cætera quatuor
radiatorum genera ad eundem
locum reflectuntur a speculo,
incidentes puta in H I $\pi \chi$.

Item purpuriformes &
cæruliformes directe tendunt ad Q
I X R, & cætera tria genera illuc
reflectuntur ab I X $\rho \chi$; & sic de
reliquis: Adeo ut omnes omnium
generum radii passim per spatium
P H L T misceantur, ibidemque
componant albedinem.

prisma) giacciono dal lato
opposto, cioè diretti.

Fatto ciò, se la luce rifratta viene
proiettata su un pezzo di carta
M N distante 10 piedi come se
fosse due, l'ostacolo F G
proietterà un'ombra su M H,
produrrà un colore viola su P H I
Q e un colore blu su Q I L T, e
ammettere la luce su L N.

Ho già detto che, se attraverso
uno specchio $\mu v X$ i colori da
entrambi i lati della linea H L,
come H L P T, si riflettono in
modo tale che cadono sulla
carta nello stesso punto dei
colori di H L P T, sul Dall'altro
lato tutto il colore scomparirà e
l'intero H L P T apparirà bianco.

Infatti i raggi viola tendono
direttamente dal prisma a P H I
Q, e gli altri quattro tipi di raggi
vengono riflessi dallo specchio
nello stesso luogo, per esempio
incidenti su H I $\pi \chi$.

Similmente quelli viola e blu
tendono direttamente a Q I X R,
e gli altri tre tipi vi si riflettono in
I X $\rho \chi$; e così del resto: finché
tutti i raggi di ogni specie si
mescolano qua e là per lo spazio
di P H L T, e là compongono il
candore.

Sed notandum est, quod, cum lux refractione semper debilitatur, radii quamplurimis inter reflectendum amissis, exinde forsitan eveniat, quod lux directa non nihil prævalebit reflexæ, & color eius dominabitur, nisi compensatio siet, ita papyrus inclinando, ut directa lux paulo obliquius in eam incidat quam reflexa, de quâ re facile iudicium feras ex perfectione albedinis emergentis.

ANTEQUAM ad aliud experimentorum genus transeo, necessarium erit, ut formam imaginis coloratæ, quam lux per arctum orbiculare foramen in tenebrosus cubiculum influens, & per prisma deinde transmissa effingit, paulo magis articulatum inspiciamus, & singulorum eorum dimensiones ac distantias ab invicem, nec non refrangibilitatis gradus singulis radiorum generibus competentes sedulo rimemur.

OSTENDENBATOR sub initio, quod, ubi prisma (cujus angulus verticalis erat quasi 63 grad.) imaginem ad distantiam 22 pedum projiciebat, longitudo ejus erat $13\frac{1}{4}$ dig. & latitudo $2\frac{5}{8}$ dig.

Adeoque centra extimorum circulorum, ex quibus in longum

Ma bisogna notare che, poiché la luce è sempre indebolita dalla rifrazione, con altrettanti raggi perduti tra una riflessione e l'altra, può accadere che la luce diretta prevalga un po' su quella riflessa, e il suo colore dominerà, a meno che non vi sia una compensazione, inclinando la carta in modo che la luce diretta cada su di essa un po' più obliquamente che riflettente, su quale materia si può facilmente dare un giudizio dalla perfezione del candore emergente.

Prima di passare ad un altro genere di esperimenti, sarà necessario esaminare un po' più articolatamente la forma dell'immagine colorata che la luce, fluendo attraverso uno stretto foro circolare in una stanza buia e passando attraverso un prisma, forma, e la dimensioni e distanze di ciascuno dei suoi colori l'uno dall'altro, ed esaminiamo attentamente i gradi di rifrattibilità applicabili a ciascun tipo di radiazione.

OSTENDENBATOR sotto l'inizio, che, dove il prisma (il cui angolo verticale era di circa 63 gradi) proiettava l'immagine ad una distanza di 22 piedi, la sua lunghezza era di 13 pollici e $\frac{1}{4}$. e larghezza $2\frac{5}{8}$ pollici.

dispositis imago illa constitit,
distabant $20\frac{5}{8}$ dig.

Pag 240 – 261

Jam ad hanc distantiam sive
distractam longitudinem imaginis
cæteras ejus dimensiones referre
convenit, propterea quod ad
absolutam ejus longitudinem
(quæ a magnitudine
componentium circolorum
dependet) non habent certam
relationem.

Quo autem dimensiones ejus
majori ακριβεΐα (precisione in
greco?) investigarem, loca ubi
colores in suo genere
perfectissimi, eorumque confinia
in transversam papyrum
incidebant, calamo scriptorio
notabam, & observationibus
hujusmodi sæpius repetitis & inter
se collatis, has tandem
conclusiones sigillatim perdidici.

1. CÆRULEUS & violaceus ex unâ
parte, & viridis & cærulei
confinium (quod thalassinum
appellare possim) meditulum ejus
occuparet.

2. Locus abi porracea sive
floridissima viriditas apparuit,
divisit imaginis distractam
longitudinem in ratione 3 ad 5;
utpote longitudine illâ in 8 partes
divisâ, viriditas illa tribus partibus

E anche i centri dei cerchi più
esterni, da cui l'immagine era
posta longitudinalmente, erano
distanti $20\frac{5}{8}$ pollici.

È opportuno mettere in
relazione a questa distanza o
lunghezza distratta le altre
dimensioni dell'immagine,
perché non hanno alcuna
relazione definita con la sua
lunghezza assoluta (che
dipende dalla dimensione delle
componenti circolari).

Ma quando dovevo indagare le
dimensioni della sua ακριβεια
maggiore, i luoghi dove i colori
erano più perfetti nel loro
genere, e i loro bordi cadevano
sulla carta trasversale, annotavo
con una penna, e con
osservazioni di questo tipo
spesso ripetute e confrontate tra
loro, alla fine ho perso queste
conclusioni per sigillo.

1. Blu e viola su un lato, e il bordo
verde e blu (che posso chiamare
thalassinum) dovrebbe
occupare il suo midollo.

2. Nel luogo dove appariva
un'erba spinosa o molto fiorita,
divise la lunghezza interrotta
dell'immagine nel rapporto di 3
a 5; poiché era divisa in 8 parti
per la sua lunghezza, quella
zizzania era distante tre parti dal

a rubeo termino distabat, & quinque partibus a purpureo.

3. SPATIUM, per quod viriditas omnis adusque cærulei & flavi confinium distendebatur, fuit quasi sexta pars totius distractæ longitudinis.

4-CÆRULEI & purpurei confinium sive indicus perfectissimus, a confinio rubei flavique, sive a perfectissimo citrino, quasi $\frac{7}{63}$ partibus totius distractæ longitudinis distabat.

Pag 241 – 262

5. DENIQUE hæc indici & citrini distantia per confinium viridis & cærulei in ratione 2 ad 3 dividebatur; ita scilicet ut confinium istud sive meditullium imaginis ab indico $\frac{14}{60}$ partibus totius distractæ longitudinis distaret, & $\frac{21}{60}$ partibus a citrino.

CUM isthæc quantâ potui diligentîâ observassem, non proprio tantum sensu confisus, sed (propter summam difficultatem præcise distinguendi confinia colorum, & loca maximæ perfectionis) aliorum judiciis fretus; imaginis dimensiones juxta hæc inventa deliniavi, quemadmodum videre est in fig. 38.

confine rosso, e cinque parti distante dal confine porpora.

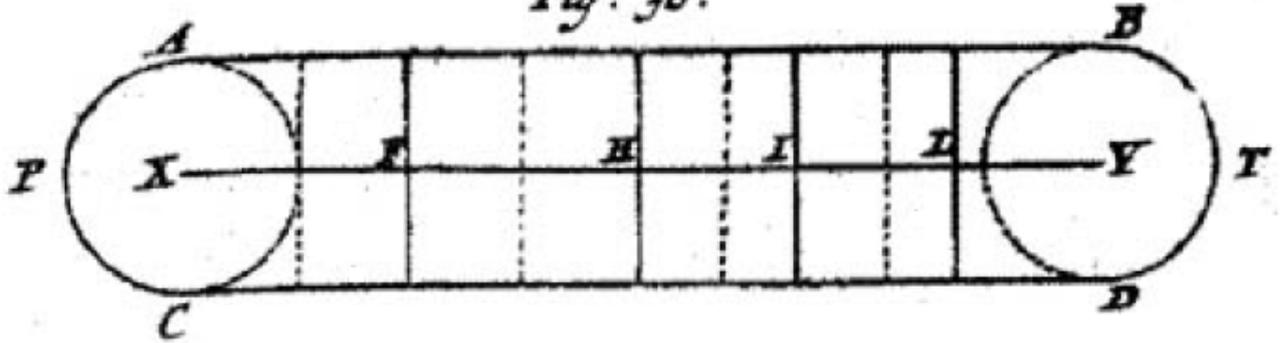
3. Lo spazio attraverso il quale si estendeva tutto il verde e si allungava il bordo blu e giallo, era come una sesta parte dell'intera lunghezza dello spazio.

4-Il bordo dell'azzurro e della porpora, o dell'indaco più perfetto, era distante dal bordo del rosso e del giallo, o del citrino più perfetto, come se fossero $\frac{7}{63}$ parti dell'intera lunghezza della campata.

5. DENIQUE Questa distanza di indaco e citrino era divisa dal bordo di verde e blu nel rapporto di 2 a 3; in modo naturalmente che il confine o centro dell'immagine fosse $\frac{14}{60}$ della lunghezza dell'intera lunghezza dall'indice, e $\frac{21}{60}$ dal citrino.

QUANDO ebbi osservato queste cose con la massima attenzione possibile, non confidando tanto nel mio senso, ma (a causa della grande difficoltà di distinguere con precisione i confini dei colori, e i luoghi di massima perfezione) affidandomi ai giudizi di altri; Vicino a queste ho disegnato le dimensioni dell'immagine trovata, come si può vedere in fig. 38.

Fig. 38.



Scilicet centris X & Y $10 \frac{1}{4}$ unciis distantibus, & semidiametris $1 \frac{5}{16}$ unciis, semicirculos duos A P C & B T D e regione descripti & rectis A B & C D tangentibus connexui.

DEINDE lineâ X Y (quam sopra demonstravi distractam longitudinem imaginis) in 60 partes æquales divisâ, sumsi L Y = 9, I Y = 20, H Y = 30, & F Y = 44 partes ejusmodi.

Et perpendiculis ad ista puncta erectis, imaginem in quinque partes coloribus quinque insignioribus, competentes distinxi; parte P F referente expansionem violacei, & F H expansionem cærulei, & sic deinceps.

QUO facto coloratam lucem in hanc figuram projecti, ut constaret denuo, an color quilibet intra limites sic assignatos contineretur, & cum tota imago

Naturalmente, con i centri X e Y distanti $10 \frac{1}{4}$ pollici l'uno dall'altro, e i semidiametri $1 \frac{5}{16}$ pollici, ho collegato i due semicerchi A P C e B T D inscritti sul lato e collegati dalle rette A B e C D tangenti.

Quindi divido la linea X Y (che ho mostrato sopra come la lunghezza interrotta dell'immagine) in 60 parti uguali, se prendo L Y = 9, I Y = 20, H Y = 30 e F Y = 44 di tali parti.

E facendo perpendicolari a questi punti, ho diviso l'immagine in cinque parti dei colori delle cinque insegne, competenti; la parte P F riferita all'espansione del viola, e F H l'espansione dell'azzurro, e così via.

Al che proiettai su questa figura una luce colorata, affinché si vedesse ancora una volta se ogni colore era contenuto entro i limiti così assegnati, e quando tutta l'immagine occupava tutta

totam occupabat figuram, singuli etiam colores cum singulis partibus quam optime conveniebant.

Pag 242 - 263

Interea vero in spatiis istis loca observabam (qualia in hoc schemate punctim notantur) ubi singuli colores saturi & in suo genere illustrissimi apparuêre.

JAM horum locorum & limitum, colores disterminantium, intervalla non alia fore manifestum est, etiamsi circulos ex quibus imago conflatur, per methodos sæpius recensitas, centris non mutatis, quantumvis minueres.

Eà scilicet de causâ, ut heterogenei plus segregarentur & colores evaderent simpliciores.

Quippe, cum in ipsissimis rectilineis terminis A B & C D colores sint absolute simplices, & colores in mediâ imagine prope lineam X Y cum istis quibus interjacent marginalibus congeneri appareant, ratio etiam suadet, quod heterogeneorum mistura non sensibiliter mutet locum alicujus coloris; siquidem hinc & inde venientes se mutuo contemperant.

la figura, ogni colore corrispondeva anche al meglio possibile con ciascuna parte.

Intanto in questi spazi osservavo i luoghi (come sono indicati in questo diagramma) dove ciascun colore era saturo e appariva il più illustre nel suo genere.

È chiaro che la marmellata di questi luoghi e limiti, i colori che li contraddistinguono, gli intervalli non sarebbero diversi, anche se si riducessero i cerchi da cui è tratta l'immagine, con metodi ripetuti, senza cambiare i centri, comunque tanto.

Questa, ovviamente, è la causa, per cui gli eterogenei sono più segregati e i colori diventano più semplici.

Pertanto, poiché nei termini più rettilinei A B & C D i colori sono assolutamente semplici, e i colori nell'immagine centrale vicino alla linea X Y appaiono congeneri a quelli con cui giacciono su quelle marginali, la ragione suggerisce anche che la mescolanza di elementi eterogenei non cambia sensibilmente il luogo di alcun colore; infatti, quelli che

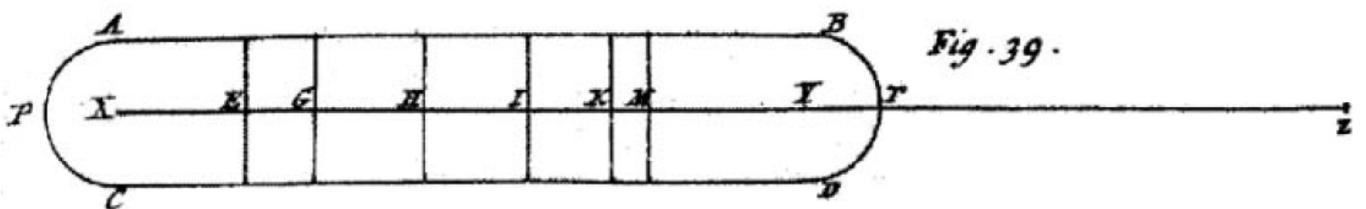
Sic radii viridiformes & purpuriformes per cæruleum sparsi æquipollent, & ideo non dimovent aut conturbant colorem illum, ut soli (quamvis nulli purpuriformes intermischerentur) ibidem componerent & exhiberent.

Sed hic excipienda sunt spatia circulis terminalibus A C & B D comprehensa, ubi contemperamentum illud ex parte exteriori gradatim deficit, & ideo saturi ruboris, qui solus e præfinitis in circulum terminalem se extendit, positionem in imagine e parte marginali, ubi transibit circulum, expediui, ut indicat fig. 39.

vengono da qui e da là sono in armonia tra loro.

Così i raggi verdastri e violacei sparsi per l'azzurro sono uguali, e perciò non spostano né disturbano quel colore, sì che soli (sebbene nessuno dei viola sia mescolato) lo compongono e ve lo presentano.

Ma qui sono da accettare gli spazi compresi dai cerchi terminali A C & B D, dove quell'equilibrio viene gradualmente meno dal lato esterno, e quindi per saturare il rosso, che solo si estende dal predefinito nel cerchio terminale, ho disposto il posizione nell'immagine dal lato marginale, dove passerà il cerchio, in modo da mostrare la fig 39



Pag 243 - 264

In his autem si quid hæsites, possis experimenta de novo instituere, contrahendo imaginis latitudinem, ut circuli, cæteris paribus, minores evadant, & nullus dubito, quin omnia quadraverint.

Ma se esiti in queste cose, potrai fare di nuovo esperimenti, contraendo la larghezza dell'immagine, in modo che i cerchi, a parità di altre condizioni, saranno più piccoli, e

CÆTERUM, quamvis colorum confinia in lineas ad F, H, I & L erectas incidebant, tamen loca, ubi saturi & intensi apparuere, non omnia constitere in medio interjecti spatii; nam cæruleus, qui in sua specie illustrissimus erat & nullatenus purpurascens, propius ad F cadebat quam ad X; planissima flavedo videbatur esse aliquantulum propior ad H quam ad I.

Atque ita rubedo & purpura propius ad centra X & Y quam ad alteros limites intensæ apparuerunt, solaque viriditas in medio limitum F & H effloruit.

Unde constat ratio, quod, etsi flavus & cæruleus commixtione viridem componunt, rubeus tamen & viridis propter majus intervallum non bene componunt flavum, nec viridis & purpureus cæruleum.

Cum igitur colores juxta medium constipatiores sunt, ita ut inter flavum & rubeum, juxta & inter cæruleum & purpureum, quasi triente majus intersit intervallum quam inter viridem & flavum, vel cæruleum sibi hiac & inde conterminum; quo imago elegantius in partes inter se

non ho dubbi che tutto sarà quadrato.

Inoltre, sebbene i confini dei colori eretti in linea in F, H, I e L cadessero, tuttavia i luoghi in cui apparivano saturi e intensi non consistevano tutti nel mezzo dello spazio intermedio; perchè quello azzurro, che era il più illustre nel suo aspetto e non era affatto rosa porpora, cadeva più vicino a F che a X; il giallo più chiaro sembrava essere un po' più vicino ad H che a I.

E così il rosso e il porpora apparivano più intensamente più vicini ai centri di X e Y che agli altri limiti, e solo il verde appariva in mezzo ai limiti di F e H.

Quindi è chiara la ragione che, sebbene il giallo e l'azzurro mescolandosi producano il verde, tuttavia il rosso e il verde, a causa della maggiore distanza, non riescono a formare bene il giallo, né il verde e il viola blu.

Quando dunque i colori vicino al centro sono più densi, così che tra il giallo e il rosso, vicino e tra il blu e il porpora, c'è come un intervallo tre volte maggiore che tra il verde e il giallo, o il blu tra loro qua e là. affinché l'immagine possa essere più elegantemente divisa in parti proporzionate tra loro, conviene

proportionales distinguatur, in numerum quinque insigniorum colorum duos alios, cirreum scilicet inter rubeum & flavum, ac indicum inter cæruleum ac violaceum, asciscere convenit; idque potissime quod post quinque insigniores illi duo eminere videntur, spatiaque ubi interferantur pro speciei perfectione fatis ampia obtinent; & sic exteriorum colorum redundans expansio præscindetur, omnesque ad quantitatem viriditatis politiori symmetriâ proportionati evadent.

Pag 244 - 265

HIS itaque intertextis coloribus, observationes denuo instituebam, & (ut breviter dicam) omnia comparuere juxta ac si partes imaginis, quas colores occupant, proportionales essent chordæ sic divisæ, ut singulos gradus in octavâ resonare faciat.

Quod cum tandem deprehendi, figuram imaginis in partes perinde divisi, ut videre est in schem. 39.

Atque iterum tentavi, quam bene cum his partibus colores convenirent.

aggiungerne altri due al numero dei cinque colori distinti, cioè il ciliegia tra il rosso e il giallo, e l'indaco tra l'azzurro e il viola; e questo soprattutto che dopo i cinque più distinti sembrano primeggiare questi due, e gli spazi dove interferiscono occupano uno spazio largo per la perfezione della specie; e così la straripante espansione dei colori esterni sarà troncata, e tutto sarà proporzionato alla quantità del verde in una simmetria più levigata.

Con questi colori intrecciati, ho impostato di nuovo le mie osservazioni, e (per dirla brevemente) tutto mi è apparso affiancato come se le parti dell'immagine che occupano i colori fossero proporzionali ad una corda divisa in modo da far risuonare ogni grado in un'ottava.

Quando finalmente l'ho scoperto, la forma dell'immagine era divisa in parti uguali, come si può vedere nel diagramma. 39.

E ho riprovato a vedere se i colori si abbinavano bene con queste parti.

Sclicet imaginis distractâ
longitudine X Y productâ ad Z, ut Y
Z sit æqualis X Y, singe X Z
chordam esse quam in X Y ita
dividere oportet, quasi singula
segmenta ad usque Z protensa
singulos octavæ gradus (sol, la, fa,
ut, re, mi, fa, sol) edere deberunt.

Id quod siet bis secando X Y in H,
& trisecando in G & I, rursusque
trisecando X I in E, & capiendo K Y
quintam & M Y octavam partem
totius X Y.

Et semitonia E G & KM indicum &
citreum referent, cæterique
quinque toni X E, F G, G H, H I, I K
cæteros quinque præcellentes
colores, quorum singuli, cum tota
colorum congeries in totam
figuram adæquate incidit, intra
has singulas respective partes
comprehensi fuerint.

Pag 245 - 266

Inque meditulliis harum partium
circiter, color quilibet in propriâ
specie illustrissimus &
intensissimus apparuit; etiam
purpura & rubedo, quamvis ultra
versus P ac T marcescente luce
exundarunt.

CÆTERUM hæc non adeo præcise
observare potui, quin & fateri
cogar ea posse paulo aliter
fortasse constitui.

Dividiamo l'immagine per il
prodotto della lunghezza X Y in
Z, in modo che Y Z sia uguale a X
Y, supponiamo che X Z sia un
accordo che deve essere diviso
in X Y in modo tale che ogni
segmento esteso a Z debba
mangiare ogni grado di ottava
(sol, la, fa, ut, re, mi, fa, sol).

Ciò che si farà due volte
tagliando X Y in H, e
trisecandolo in G & I, e di nuovo
trisecando X I in E, e prendendo
K Y la quinta e M Y l'ottava parte
dell'intero X Y

E i semitoni E G & KM si
riferiscono all'indaco e limone, e
gli altri cinque toni X E, F G, G H,
H I, I K rappresentano gli altri
cinque colori preminenti,
ciascuno dei quali, quando
l'intero conglomerato di colori
cade adeguatamente nell'intera
figura, saranno contenuti
rispettivamente all'interno di
queste singole parti.

E verso la metà di queste parti
ciascun colore nella sua propria
forma appariva illustrissimo ed
intenso; anche viola e rosso,
anche se oltre P e T diffondono
una luce fioca.

Del resto non ho potuto
osservare queste cose con tanta
precisione, e devo confessare

Quemadmodum, si inter X Z & Y Z sumantur undecim mediæ proportionales, quarum E Z secunda sit, F Z tertia, G Z quinta, H Z septima, I Z nona, & K Z decima; hæc etiam imaginis distributio cum colorum expansionibus fat bene convenire videbitur.

Nam differentiæ adeo minutæ, quales inter hanc & superiorem distributionem intercedunt, acutissimo sensu iudice, vix comparaturos errores efficere possunt.

QUANTUM vero distributiones istæ differunt, ex adjunctis numeris patebit, quorum superiores ad chordam 720 partium ratione musicâ divisam respiciunt, & inferiores ad eandem chordam quam proxime divisam ratione geometricâ.

Pag 246 - 267

360. 320. 300. 270. 240. 216.
302 $\frac{1}{2}$. 180. Chorda musice divisa.

360. 321. 303. 270. 240. 214. 202.
180. Chorda geometricè divisa.

che avrei potuto deciderle un po' diversamente.

Allo stesso modo se tra X Z e Y Z si prendano undici mezzi proporzionali, dei quali E Z è il secondo, F Z il terzo, G Z il quinto, H Z il settimo, I Z il nono, e K Z il decimo; Si vedrà anche che questa distribuzione dell'immagine concorda bene con la distribuzione dei colori grassi.

Poiché differenze così minute come quelle tra questa distribuzione e quella precedente, giudicate con il senso più acuto, difficilmente possono produrre errori comparabili.

Ma quanto differiscano queste distribuzioni, si vedrà dai numeri allegati, dei quali il maggiore si riferisce ad un accordo musicalmente diviso in 720 parti, e l'inferiore allo stesso accordo geometricamente strettamente diviso.

360. 320. 300. 270. 240. 216.
302 $\frac{1}{2}$. 180. Accordo diviso musicalmente.

360. 321. 303. 270. 240. 214. 202.
180. Accordo diviso geometricamente.

Superiorem vero distributionem potius; adhibui, non tantum quod cum phænomenis optime convenit, sed quod fortasse aliquid circa colorum harmonias (qualium pictores non penitus ignari sunt, sed ipse nondum fatis perspectas habeo) sonorum concordantiis fortasse analogas, involvat.

Quemadmodum verisimilius videbitur animadvertenti affinitatem, quæ est inter extimam purpuram ac rubedinem, colorum extremitates, qualis inter octavæ terminos (qui pro unisonis quodammodo haberi possunt) reperitur.

Ex bis demum proportiones sinuum refractionis cuique radiorum generi competentium (ratione mechanicâ) determinantur; utpote ad vitrum aeri contiguum, cum sinus radiorum hinc & inde extimorum sint ut 68 ad 69, divide intermediam unitatem in ratione partium hujus imaginis, & orientur $68, 68\frac{2}{8}, 68\frac{1}{5}, 68\frac{1}{3}, 68\frac{1}{2}, 68\frac{4}{5}, 68\frac{2}{5}, 69$, pro sinus ad confinia terminosque singulorum septem colorum pertinentibus, respectu communis sinus incidentiæ $44\frac{1}{4}$, cum refractio sit è vitro.

Cum vero sit in vitrum, pro sinus istis adhibe numeros 68, $68\frac{2}{5}, 68\frac{1}{3}, 68\frac{1}{2}, 68\frac{2}{3}, 68\frac{4}{5}, 68\frac{2}{8}$,

Piuttosto, la distribuzione superiore; L'ho usato, non solo perché si adatta meglio ai fenomeni, ma perché forse implica qualcosa nelle armonie dei colori (di cui i pittori non sono del tutto ignoranti, ma io stesso non ne ho ancora colto le sorti) forse analogo alla concordanza di suoni.

Allo stesso modo, lo si vedrà più probabilmente osservando l'affinità tra il viola estremo e il rosso, estremi del colore, come si trova tra i termini di ottava (che può essere considerato in un certo senso come unisono).

Infine si determinano (mediante ragionamento meccanico) le proporzioni dei seni di rifrazione per ciascun tipo di raggi; in modo da essere contigui al bicchiere d'aria, quando le campate dei raggi più esterni qua e là sono come 68 a 69, dividono l'unità intermedia in proporzione alle parti di questa immagine, e salgono 68, $68\frac{2}{8}, 68\frac{1}{5}, 68\frac{1}{3}, 68\frac{1}{2}, 68\frac{4}{5}, 68\frac{2}{5}, 69$, per i seni appartenenti ai bordi e confini di ciascuno dei sette colori, rispetto al seno comune di incidenza $44\frac{1}{4}$, quando la rifrazione è vetro.

Ma quando è di vetro, per queste tasche usare i numeri 68, $68\frac{2}{5}, 68\frac{1}{3}, 68\frac{1}{2}, 68\frac{2}{3}, 68$

69, existente communi sinu
incidentiæ 106.

$4/5$, $68 \frac{3}{8}$, 69, essendoci un
sacca comune di incidenza 106 .

*NB. I valori relativi alle frazioni potrebbero non essere corretti a causa
delle pessime condizioni della copia del documento.*

Pag 247 – 268

Et pro sinibus ad radios ubi
colores sunt in propriis speciebus
perfectissimi: pertinentibus,
numeri inter hos numeros
intermedii adhiberi possunt.

E per le sacche dei raggi dove i
colori sono nella loro specie più
perfetta: si possono usare
numeri intermedi tra questi
numeri.

SIC ad aquam aeri conterminam,
ubi extremi sinus refractionis sunt
90 & 91, sinus intermedios per
consimilem unitatis intermediæ
dissectionem (statuendo scilicet
esse 90, $90 \frac{2}{8}$, $90 \frac{1}{5}$, &c. vel 90, $90 \frac{2}{3}$, $90 \frac{1}{5}$, &c.) elicere possit.

Pertanto, limiterò l'acqua all'aria,
dove gli angoli estremi di
rifrazione sono 90 e 91, gli angoli
intermedi mediante una simile
dissezione dell'unità intermedia
(determinando che sia 90, $90 \frac{2}{8}$, $90 \frac{1}{5}$, ecc. . o 90, $90 \frac{2}{3}$, $90 \frac{1}{5}$, ecc.) possono suscitare

Ast hic memento determinationes
hasce non esse præcise
geometricas, sed tam proxime
tamen accurata quam exigunt
hujusmodi res practicæ; &
quidquam amplius moliri præter
computandi tædium, affectatam &
inanem curiositatem argueret.

Ma qui devo ricordare che
queste determinazioni non sono
esattamente geometriche, ma
quasi esatte quanto richiedono
questioni pratiche di questo
tipo; e tentare qualcosa di più,
oltre la noia del calcolo,
metterebbe a dura prova una
curiosità affettata e oziosa.

SUNT & aliæ circa hos colores
circumstantiæ, quas jam
determinare potuissem;
quemadmodum variæ eorum
formæ & expansiones pro variis
positionibus prismatis circa axem
convolventis, vel pro variâ materiâ
refractivâ ex quâ prisma
fabricatur, quæve circundatur, vel

Ci sono altri colori in queste
circostanze che ho già potuto
determinare; così come le loro
varie forme ed espansioni
corrispondono alle diverse
posizioni del prisma attorno
all'asse dell'avvolgimento, o ai
diversi materiali rifrangenti di
cui è fatto il prisma, a quanto è

etiam pro variâ magnitudine ejus anguli verticalis.

Sed ea omnia ex ostensis in parte priori (conferendo cum jam explicatis) fat manifestantur; ut & effectus, quantum scio, omnes, quos vel unicâ tantum refractione, vel utcunque pluribus, & quâvis terminatione lucis elicere liceat.

Pag 248 - 269

De phænomenis lucis per prisma in oculum transmissæ

POST explicata colorum a parietibus aliisve objectis phænomena, ordo postulat, ut ad affines objectorum trans prisma prope oculum interposita conspicuorum apparentias explicandas jam animum adjicem.

Et, cum doctrinam, quinque propositionibus supraditam, per prioris generis experimenta solummodo probaverim, & hoc experimentorum genus, eo quod non sit adeo simplex, consultò reticuerim, explicationem ejus jam fuse tradere non pigebit.

HIC ideo imprimis recordari oportet, quod objectorum mediante refractione visorum

circondato, o anche alle diverse grandezze dei suoi angolo verticale.

Ma tutte queste cose risultano manifeste da quanto mostrato nella parte precedente (confrontando quanto già spiegato); sicché gli effetti, per quanto ne so, sono tutti quelli che è lecito suscitare o con una sola rifrazione, o comunque con molte, e con qualsiasi cessazione di luce.

Sui fenomeni della luce trasmessa per mezzo del prisma verso l'occhio

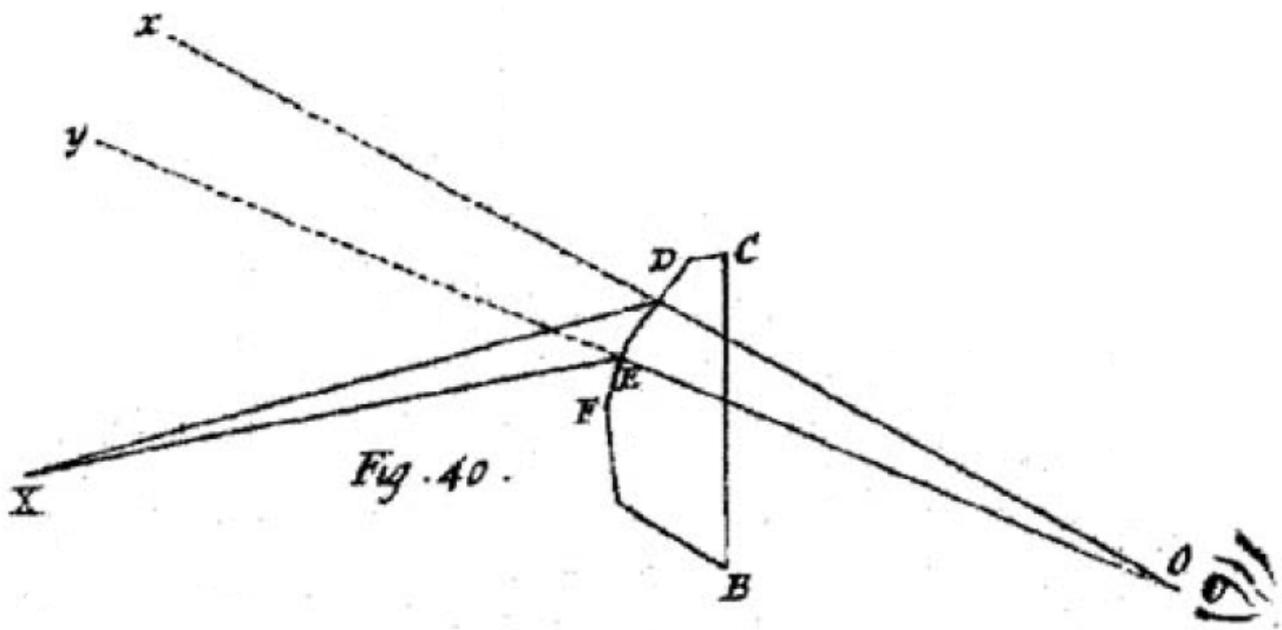
DOPPO aver spiegato i fenomeni dei colori delle pareti o di altri oggetti, l'ordine richiede che rivolga la mia attenzione a spiegare le apparenze visibili di oggetti correlati posti attraverso prismi vicini all'occhio.

E poiché avevo dimostrato la dottrina che ho esposto sopra nelle cinque proposizioni solo con esperimenti del primo tipo, e ho rifiutato questo tipo di esperimenti perché non è così semplice, ho consultato lui non esiterà a darne una spiegazione.

Qui dunque bisogna innanzitutto ricordare che, mediante la ricostruzione degli

imagines non in propriis locis, sed aliis quibusdam videntur, a quibus viz. refracti radii ad oculum tendunt: atque adeo, si ita refringantur, ut, qui fluunt ab iisdem partibus objecti, à diversis locis directe ad oculum tendant, objectum illud in totidem locis apparebit.

oggetti, le immagini viste non vengono viste nei loro posti propri, ma in certi altri, da cui cioè. i raggi rifratti tendono all'occhio: e tanto, se sono rifratti in modo che quelli che escono dalle stesse parti dell'oggetto, tendono direttamente all'occhio da luoghi diversi, quell'oggetto apparirà in altrettanti luoghi.



Sit e. g. X (fig. 40.) objectum, O oculus, & B C lens interposita, quæ pluribus planis superficiebus C D, D E, E F, &c. terminetur, sicut ad objecta multiplicia reddenda fabricari solet.

Lascia fare G. X (fig. 40.) l'oggetto, O l'occhio, & B C la lente interposta, che sulle varie superfici piane C D, D E, E F, ecc. verrà terminato, poiché di solito è costruito per eseguire il rendering di più oggetti.

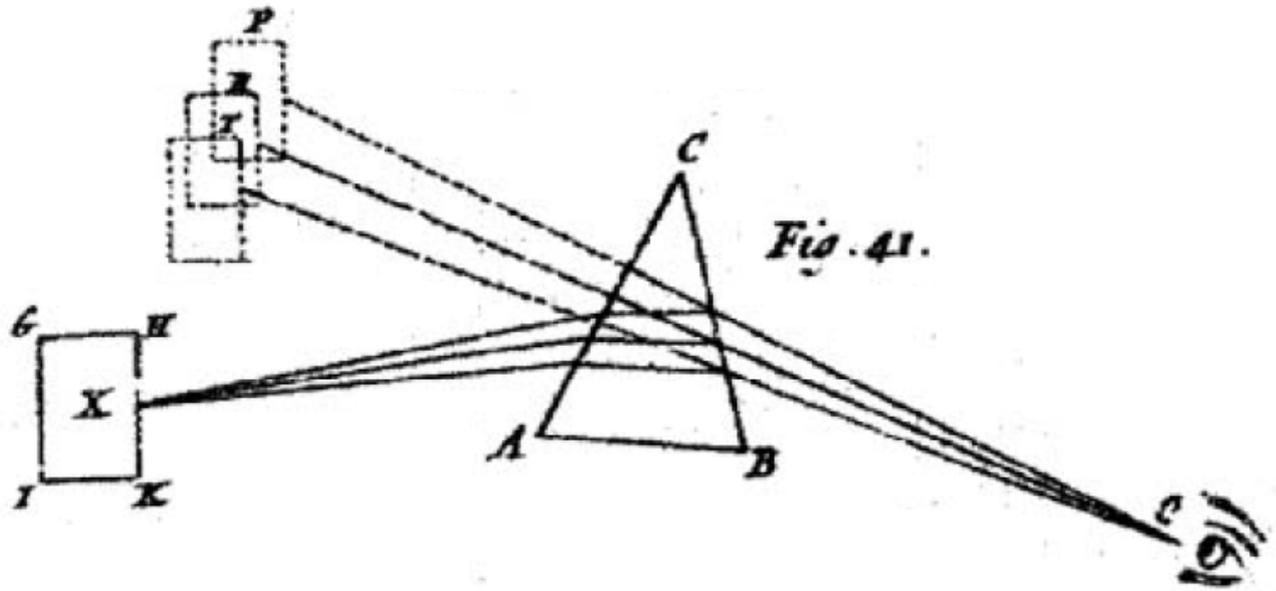
Dein suppose hæc plana radios in sese incidentes ita refringere, ut oculum petant quasi à loco x venientes, qui incidunt in planum D E, & sic porro; & manifestum est, tum ratione tum experientiâ suadente, quod idem objectum X

Supponiamo allora che questi piani rifrangano i raggi incidenti su se stessi in modo che cercano l'occhio come se provenissero dal luogo x, che cade sul piano D E, e così via; Ed è chiaro, sia per la ragione che

in diversis locis x & y ad instar plurium videbitur.

Pag 249 - 270

per l'esperienza, che lo stesso oggetto X sar  visto in luoghi diversi x e y allo stesso modo di parecchi.



Ao eundem modum, stantibus jam positis, nisi quod vice polygona B C prisma A B C (fig. 41.) substituatur, cum   pr monstratis constar, quod   radiis versus oculum refractis, purpuriformes propter maximam refrangibilitatem longissime a line  rect  oculum & objectum interjacente divaricant.

Suppone, quod oculum petant quasi venientes a P, & quod rubriformes oculum petant quasi venientes a T, c terique in locis intermediis pro gradu refrangibilitatis fluant; & manifestum est, quod objecti, si ope purpuriformium radorum

Ao lo stesso metodo, essendo gi  stato posto in piedi, salvo che al posto del poligono B C si sostituisce il prisma A B C (fig. 41.), poich    evidente da quanto hai gi  mostrato, che i raggi rifratti verso l'occhio, purpuriformi, a causa della massima rifrazione, divergono lontano dalla linea retta, dall'occhio e dall'oggetto intermedio.

Supponiamo che cerchino l'occhio come se provenissero da P, e che le forme rosse cerchino l'occhio come se provenissero da T, e il resto scorra in luoghi intermedi secondo il grado di rifrattibilit ; ed   evidente che, se l'oggetto

solummodo conspiceretur, imago foret ad P, idque cærulei coloris; sin radiis solummodi rubriformibus conspiceretur, imago ejus ad T existeret, idque rubei coloris; & ad R viridis apparebit, si modo viridiformibus radiis conspiceretur ; & sic præterea.

Quod si objectum duo tantummodo radiorum genera simul emitteret, duplicem fortiretur imaginem; sic emissis rubriformibus & purpuriformibus radiis, imago altera ad T rubea appareret, & altera ad P purpurea.

Et sic denique, si omne genus radiorum simul emitteret, (ut solent corpora naturalia) tunc innumeras colorum gradatim differentium obtinet imagine per totum spatium P T ordine continuo dispositas, quæ, cum in locis non penitus discretis formarentur, se mutuo oblitterarent, efficerentque, ut nil nisi confusa colorum series appareret.

Pag 250 - 271

HOC pacto quidem colores omnigenos generari oportet, cum objecti lucidi nigredine, vel tenebris terminati, perexigua est apparens magnitudo, qualis est solis vel lunæ aliorumve syderum,

fosse visto solo con l'aiuto di raggi violacei, ci sarebbe un'immagine in P, e quella di colore azzurro; Se si osservassero solo raggi di forma rossa, esisterebbe la sua immagine a T, e quella di colore rosso; & a destra apparirà verde, se solo fosse guardato con raggi verdi; e così oltre.

Se un oggetto emettesse contemporaneamente solo due tipi di raggi, produrrebbe un'immagine doppia; avendo così emesso raggi rossi e porpora, la seconda immagine in T apparirebbe rossa, e l'altra in P porpora.

E così, infine, se ogni specie di radiazione emettesse contemporaneamente (come fanno solitamente i corpi naturali) allora si ottiene un'immagine di innumerevoli colori via via diversi disposti in ordine continuo in tutto lo spazio PT, i quali, quando si formarono in luoghi non del tutto distinti, si annullavano a vicenda, e facevano in modo che non apparisse nulla se non una serie confusa di colori.

Per questo accordo infatti si devono generare colori onnigeni, quando l'oggetto luminoso è annerito, o limitato all'oscurità, la cui grandezza apparente è molto piccola,

aut foraminis in fenestrâ lucem à nubibus in obscurum cubiculum intromittentis.

Quod si expansius objectum intueamur, quale ad X designatur, terminum ejus G H vertici prismatis propiorem imprimis animadvertamus; & manifestum est, quod imaginum ejus, ex variis radiorum generibus formatarum, purpureâ longissime omnium veluti ad P divaricante, color ille apparebit extimus.

Imago autem viridis, adusque R translata cum parte aliquâ purpureæ imaginis, ut & intermediæ cæruleæ, ibidem coincidet & confundetur, à quâ misturâ cæruleum colorem generari oportet.

Et rubea in T terminata cum partibus cæterarum omnium imaginum eousque extensis coincidet, & colorem objecti ibi restituet, album puta, si modo objectum sic albi coloris.

ET quemadmodum juxta litem G H objectum purpureo & cæruleo simbratum apparebit; sic in opposito limite I K per consimile ratiocinium patebit alteros colores rubeum flavumque produci.

come quella del sole o della luna o di qualche altra stella, o un buco in un finestra che lascia entrare la luce dalle nuvole in una stanza buia.

Ma se osserviamo più ampiamente un oggetto come quello disegnato in X, notiamo innanzitutto che il suo confine G H è più vicino al vertice del prisma; ed è evidente che delle sue immagini, formate da raggi di varia specie, il porpora sarà la più lontana di tutte, come divergendo in P, quel colore apparirà il più esterno.

Ora l'immagine verde, e trasferita su R, con qualche parte dell'immagine viola, così come il blu intermedio, coincide lì e sarà confusa, da cui il colore blu deve essere generato mescolando.

E la terminazione rossa in T coincide con le parti di tutte le altre immagini che si estendono fino ad essa, e sostituirà il colore dell'oggetto lì, diciamo bianco, se solo l'oggetto è di colore bianco.

E quanto vicino al confine di G H apparirà un oggetto vestito di porpora e azzurro; così, nel limite opposto di I K, con un ragionamento simile sarà chiaro che si producono gli altri colori rosso e giallo.

NEC secus, cum ejusdem objecti partes aliquæ sunt aliis utcunque lucidiores, colores varii generari debent.

ET quantitas anguli P O T, sub quo colores apparent, erit maxima, cum prisma statuitur oculo vicinissimum, eoque minor evadet continuo, quo prisma propius ad abjectum collocatur.

Qaemadmodum, si prismatis ex vitro confecti angulus verticalis sit 60 gr. colores sub angulo 2° . 2^1 circiter apparebunt, cum proxime oculum disponitur, & 1° . 1^1 cum intermediâ inter oculum & objectum distantiâ statuitur, & quasi $30\frac{1}{2}$ min. cum triplo plus distat ab oculo quam ab objecto, & sic præterea.

Hic autem suppono radios ad utramque superficiem ejus æqualiter refringi.

Nam, cum positionem ad radios ex alterutrâ parte obliquiorem convertendo circa axem acquirit, ille angulus augebitur.

Suppono etiam objectum fatis lucidum esse ac tenebris densissimis terminatum, ut colores adusque summas extremirates videri possunt.

Quando invece alcune parti dello stesso oggetto sono più luminose di altre, devono essere generati colori diversi.

E l'entità dell'angolo P O T sotto il quale appaiono i colori sarà maggiore quando il prisma è posto più vicino all'occhio, e diventerà più piccola quando il prisma è posto più vicino all'oggetto.

Allo stesso modo, se l'angolo verticale di un prisma di vetro è 60 gr. colori con un angolo di 2° . Appariranno circa 21 quando l'occhio è posizionato vicino, & 1° . 11 quando la distanza tra l'occhio e l'oggetto è impostata e circa $30\frac{1}{2}$ min. quando è tre volte più distante dall'occhio che dall'oggetto, e così via.

Qui suppongo che i raggi siano rifratti equamente su entrambe le superfici.

Infatti, quando acquista una posizione rispetto ai raggi da entrambi i lati girando più obliquamente attorno all'asse, quell'angolo sarà aumentato.

Suppongo anche che l'oggetto del destino sia luminoso e delimitato dall'oscurità più fitta, così che si possano vedere i colori e gli estremi estremi.

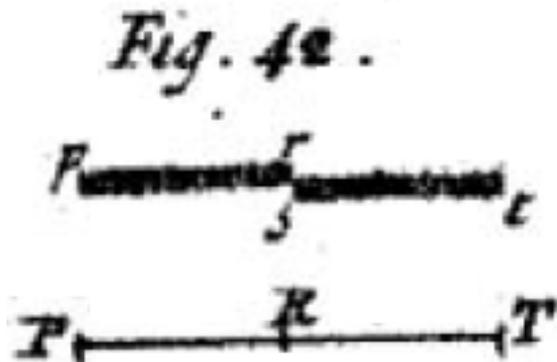
Nam secus per laritudinem jam assignatâ minorem distendi videbuntur, ut ut de quantitate aliisque colorum circumstantiis in quibuslibet objectis sub diò conspectis apparentium, idque pro refractionibus utcunque factis ex his facile est conjicere.

Altrimenti infatti si vedranno allungati secondo la larghezza già assegnata, come dalla quantità e dalle altre circostanze dei colori che appaiono in qualunque oggetto visto sotto il sole, ed è facile concludere che per le rifrazioni fatte in qualsiasi modo da questi .

Pag 252 - 273

CÆTERUM in allatæ doctrinæ illustrationem phænomena aliquot insigniora & minus obvia ex abundantia jam breviter describere est animus.

Inoltre, nell'illustrazione della dottrina citata, si intende descrivere brevemente alcuni fenomeni più significativi e meno evidenti rispetto a quello già abbondante.



ET imprimis, accepto filo aliquo P T (fig. 42.) ejus alterum dimidium P R cæruleo colore tinxi, atque alterum R T colore rubeo.

E prima di tutto, prendendo del filo P T (fig. 42.), ne ho tinto l'altra metà P R di colore azzurro, e l'altra R T di colore rosso.

Dein primate adhibito hoc filum intuebar, cujus à tergo, nisi locus erat tenebrosus, corpus aliquod nigerrimum statuebam, vidique præfata dimidia non in directum

Poi, servendomi di un prisma, guardai questo filo, dietro il quale, a meno che il luogo non fosse oscuro, distinsi un corpo nerissimo, e vidi le suddette metà disposte non in linea retta,

jacentia, sed in duas lineas discreta, quas in p r & s t habes designatas.

ma in due linee distinte, che tu hanno designato in p r & s t.

Scilicet cærulei dimidii, propter majorem eorum radiorum refractionem, imago paulo longius translata fuit.

Naturalmente, la metà blu, a causa della maggiore rifrazione dei raggi, l'immagine è stata spostata un po' più in là.

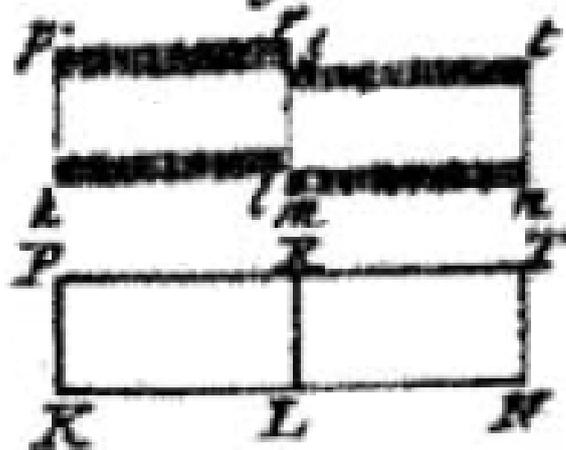
At linea tamen subobscura ipsius P T refracta apparuit, cujus partes in directum jacere & a quâ colores aliquantulum portare visi sunt, id quod ex imperfectione in utrisque fili coloribus latente contigit.

Eppure appariva rifratta la linea oscura di PT, le cui parti giacevano in linea retta, e dalla quale i colori sembravano portare un po', il che avveniva per un'imperfezione in entrambi i colori del filo.

Nam quanto illustriores erant & simpliciores, ea linea tanto obscurior evasit, & colores p r & s t clariores & magis interrupti.

Poiché quanto più erano brillanti e semplici, quella linea diventava tanto più scura, e i colori più brillanti e interrotti.

Fig. 43.



CÆTERUM cum lux, quam silum tenue reflectit, perexigua sit, præstat adhibere corpus aliquod expansius, quale per P N (fig. 43.)

Inoltre, quando la luce riflessa dal vaglio sottile è piccolissima, è possibile impiegare qualche corpo più espansivo, come è

designatur, quod v. g. concipe papyrus esse ex parte P R L K cæuleum & ex alterâ parte rubeum.

Tum primate juxta oculum interposito, nigroque corpore aut loco tenebroso pone hoc objectum sieo, videbis imaginem cæruleæ partis paulo longius translata esse, terminis p t & x n in confinio colorum r s & l m ut ante diffractis.

Pag 253 - 274

Sed hic summe cavendum est, ut papyrus cum crassis & intensis coloribus illinetur.

HUIC affine est experimentum, cum statui duo prismata ad foramina duo, quibus lucis patuit aditus in tenebrosus cubiculum, ac in eo situ disposui, ut unius purpura & rubor alterius in eundem locum coirent.

In quo loco fixi papyri segmentum circolare, & non latius dimidio vel triente latitudinis coloratarum imaginum, eo propter ut duobus illis solummodo coloribus illuminaretur.

Tum cæteris utrinque coloribus objecto nigro terminatis, vel (quod fatius erat) longius projectis, ut

indicato con P N (fig. 43.), che v. G. immagina che la carta sia blu da un lato P R L K e rossa dall'altro.

Poi, ponendo il prisma vicino all'occhio, e ponendo questo oggetto sopra un corpo nero o in un luogo oscuro, vedrai che l'immagine della parte azzurra viene trasferita un po' più lontano, con i confini p t & x n sul confine dell'occhio. colori r s & l m come prima diffratti.

Ma qui bisogna stare molto attenti, che il papiro sia dipinto con colori densi e intensi.

Questo è un esperimento simile a questo, quando posi due prismi ai due fori, attraverso i quali era aperto alla luce l'ingresso della camera oscura, e in quella posizione feci in modo che il viola dell'uno e il rosso dell'altro convergevano nello stesso posto.

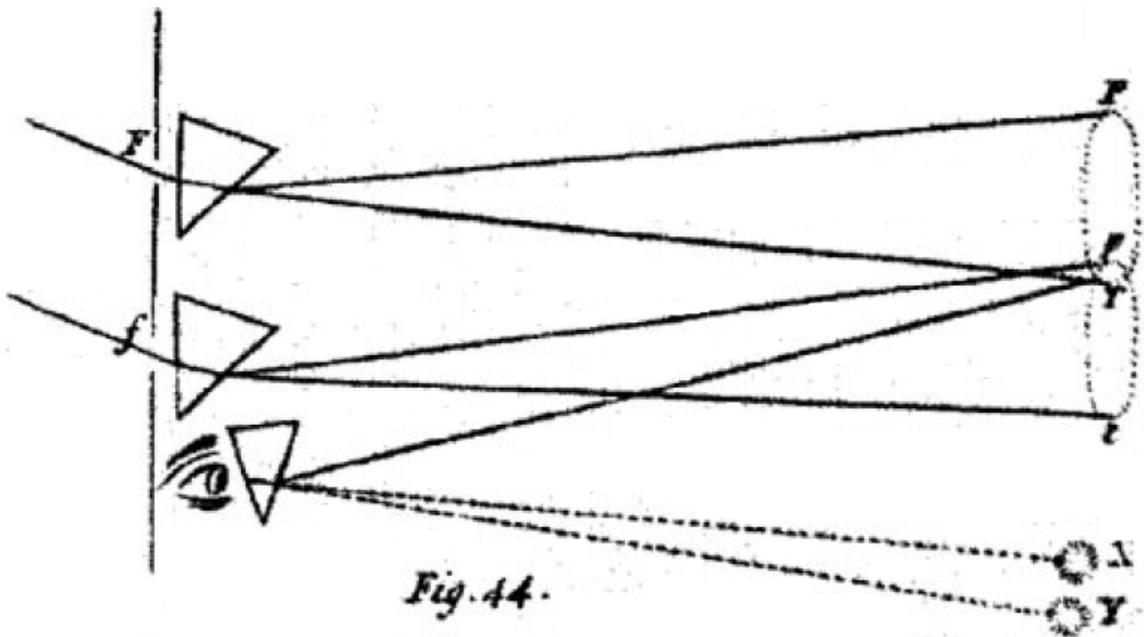
In quel luogo fissai un segmento circolare di carta, e non più largo della metà o di un terzo della larghezza delle immagini colorate, perché sarebbe stato illuminato solo da quei due colori.

Poi, cogli altri colori da entrambe le parti delimitati da un oggetto nero, o (che era più

præfata papyrus nigredine vel tenebris circumcincta apparet, tertium prisma ad oculum applicavi, & ad distantias abinde pro arbitrato varias me submovens, unicæ illius subpallidæ papyri geminam vidi imaginem purpuream & rubeam.

Et imago purpurea longius a papyro translata erat quam rubea, prout major eorum radiorum refrangibilitas exigit.

Rem schemate 44 designatam habes, ubi papyri p T imagines sunt X & Y.



AD eundem modum si duo pulverum genera, quorum alterum perfecte rubrum est, & alterum purpureum vel indicum, sine mistrâ cyanei, viridis, aut flavi

conveniente) proiettati più lontano, sì che il suddetto papiro appariva annerito o circondato da tenebre, applicai all'occhio un terzo prisma, e muovendomi a a varie distanze a volontà, vidi il gemello di quell'unico, pallido papiro, un'immagine viola e arrossata

E l'immagine viola fu trasferita dalla carta più lontana della rossa, come richiede la maggiore rifrazione dei loro raggi.

Hai l'oggetto designato nella diapositiva 44, dove le immagini del papiro p T sono X e Y.

Allo stesso modo, se si potessero preparare due specie di polveri, di cui una perfettamente rossa e l'altra porpora o indaco, senza una miscela di ciano, verde o

parari possent, objectum aliquod perexiguum cum misturâ pulverum istorum crasse illitum, geminam imaginem exhiberet: spectaculum forte causas ignorantibus mirandum.

Pag 254 - 275

Sed vereor, ut pulveres coloribus adeo simplicibus præditi parari possint.

HIS præterea non multum dissimile est, cum colores duorum prismatum ita in parietem trajiciuntur, ut (unius rubore contingente purpureum alterius) in directum jaceant, quemadmodum videre est P T, & mediante prismate parallelis interposito intuentur.

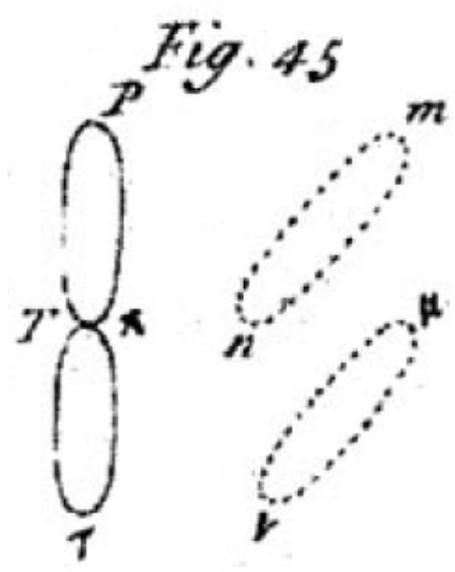
Nam imagines non amplius in directum jacebunt, sed ab invicem apparebunt distincta, sicut ad m n & μ v designantur, fig. 45.

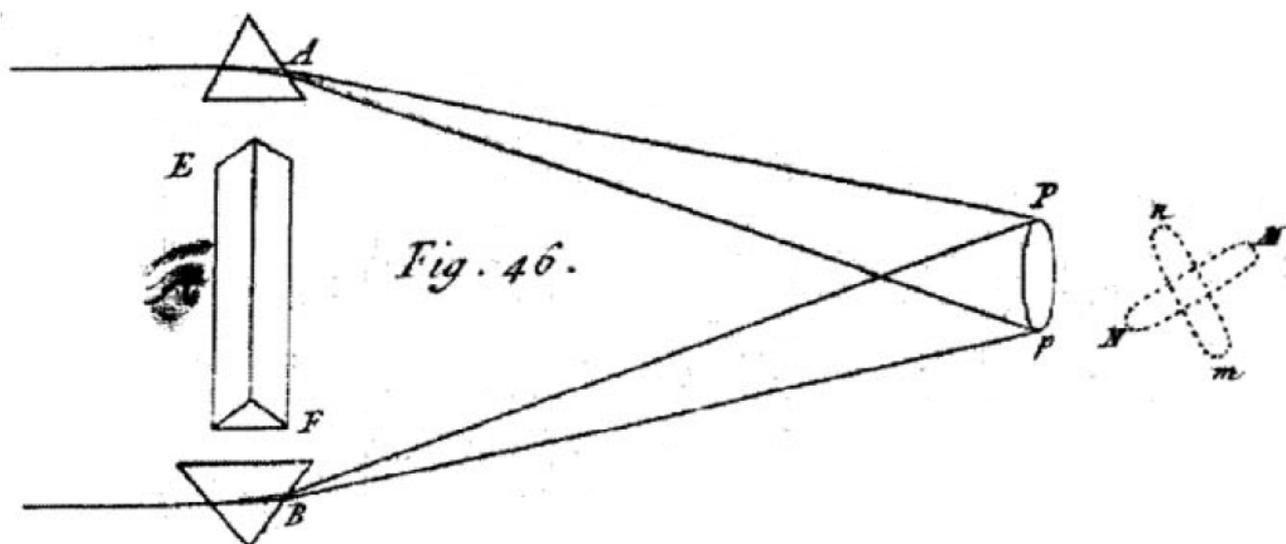
giallo, si potrebbe preparare qualche oggetto molto piccolo, densamente spalmato con una miscela di queste polveri, presenterebbero un'immagine duplice: uno spettacolo forse sorprendente per chi ne ignora le cause

Ma temo che si possano preparare polveri dotate di colori così semplici.

Del resto non è molto diverso da questo, quando i colori dei due prismi sono proiettati sulla parete in modo tale che (il rosso dell'uno tocca il viola dell'altro) giacciono in linea retta, proprio come P T può essere visti e sono guardati attraverso il centro del prisma parallelo.

Infatti le immagini non giaceranno più in linea retta, ma appariranno distinte l'una dall'altra, come indica m n & μ v, fig. 45.





ATQUE ita, si duo prismata A ac B (fig. 46.) sic statuantur, ut eorum colores adæquate incidant in ordine tamen contrario, purpura alterius cadente ad p, & rubore ad P; alterius autem B purpurâ cadente ad P & rubore ad p; & per tertium prisma E F imagini P p parallelum perspexeris; unicæ P p duas decussantes imagines intueberis, alteram M N e coloribus prismatis B productam, & alteram m n e coloribus prismatis A.

Et quo longius ab objecto P p se conferas, eo magis extremitates imaginum M & n & N & m distabunt.

Pag 255 - 276

HIS etiam contraria sunt experimenta, quod objecta duo sive sunt circelli cartacei X & Y (fig. 44.) diversis coloribus illustrati, sive diversorum prismatum paralleli vel decussantes colores, ut M N & m n,

E così, se i due prismi A e B (fig. 46.) sono disposti in modo che i loro colori cadano adeguatamente nell'ordine opposto, il viola dell'altro cade in p, e il rosso in P; e di un altro, B che cade viola in P e rosso in p; & attraverso il terzo prisma E F hai visto il parallelo dell'immagine P p; guarderai solo P p due immagini cadenti, una prodotta da M N dai colori del prisma B, e l'altra da m n dai colori del prisma A.

E quanto più ti allontanerai dall'oggetto P p, tanto più distanti saranno le estremità delle immagini M & n & N & m.

Anche gli esperimenti sono contrari a questo, che due oggetti, siano essi cerchi di carta X e Y (fig. 44.) illuminati in colori diversi, o colori paralleli o intersecanti di prismi diversi, come M N & m n, (fig. 46) possono quindi essere visti

(fig. 46) ita possunt mediante alio primate conspici, ut in unum coalescere videantur.

Et præter jam recensita perinsigne est hujusmodi experimentum, quo objecta coloribus per interpositionem prismatis denudantur, quibuscum nudo oculo tincti apparent.

Instantiam in solis imagine coloratâ accipe, quæ in parietem a primate A B C (fig. 47.) projecta, cum cernitur mediante alio parallelo primate a b c manibus prehensio, cujus vertex ad plagas versus rubeum colorem convertitur, si spectator se longius ab imagine gradatim amoveat, percipiet colores paulatim contrahi, & ad invicem eousque accedere, donec tandem uniti reficiant imaginem albam & circularem.

Id quod accidet, cum spectatoris eadem est a coloribus distantia ac prismatis A B C, si modo prismatum anguli verticales æquentur.

Et ratio ex eo manifestâ est, quod oblonga illa imaginem ex circulis sive circularibus imaginibus infinite multis, & in longum continue dispositis efformatam esse docuerim; quare quæ sunt ad purpuream extremitatem longius

attraverso un altro prisma, così che sembrano fondersi in uno solo.

E inoltre, già menzionato, esiste un esperimento di questo genere, in cui gli oggetti vengono spogliati dei loro colori mediante l'interposizione di prismi, con i quali appaiono tinti a occhio nudo.

Prendiamo l'istante nell'immagine colorata del sole, che è proiettata sulla parete dal prisma A B C (fig. 47.), quando è visto attraverso un altro prisma parallelo tenuto nelle mani da b c, il cui vertice è rivolto verso i lati verso il colore rosso, se lo spettatore si allontana gradualmente dall'immagine, percepirà i colori contrarsi gradualmente, avvicinarsi l'uno all'altro finché alla fine si uniscono per formare un'immagine bianca e circolare.

Questo è ciò che accade quando lo spettatore si trova alla stessa distanza dai colori dei prismi A B C, se solo gli angoli verticali dei prismi sono uguali.

E la ragione è evidente da ciò, che insegnai che l'immagine oblunga si formava da infiniti cerchi o immagini circolari, e disponendole continuamente in una lunga; onde quelle che sono all'estremità purpurea devono

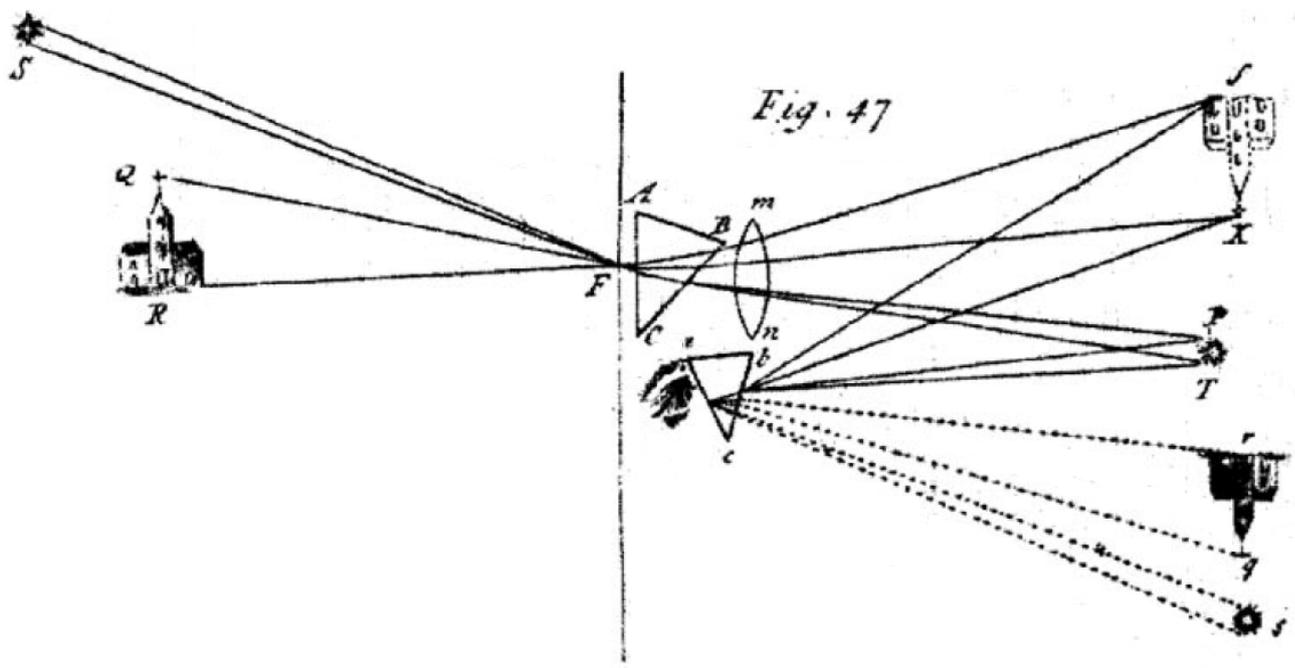
per refractionem secundi
 prismatis transferuatur, ut
 cæteras assequi possint, & sic
 omnes coincidere.

essere trasportate più lontano
 dalla rifrazione del secondo
 prisma, affinché raggiungano le
 altre, e così tutte coincidano.

Pag 256 - 277

AD hunc modum cum objecta
 quælibet ut Q R foras posita
 confusas & coloratas eorum
 imagines ut X f ad parietem per
 prisma transmittunt, si mediante
 alio prismate inspicias, possis
 imagines hasce coloribus denudare
 & efficere præterea, ut
 distinctiores appareant,
 quemadmodum ad q r (fig. 47.)
 videre est.

In questo modo quando degli
 oggetti come Q R vengono posti
 all'esterno, le loro immagini
 confuse e colorate come X f si
 trasmettono alla parete
 attraverso un prisma, se si
 guarda attraverso un altro
 prisma si possono spogliare le
 immagini di questi colori e farle
 apparire più distinto, proprio
 come si vede in q r (fig. 47.).



Quoniam vero ad sufficientem
 copiam lucis requiritur, ut
 foramen F sit amplum; per ejus
 autem amplitudinem transmissæ
 imagines evadunt confusæ, lens

Ma poiché per un apporto di
 luce sufficiente è necessario che
 l'apertura F sia grande; ma per la
 sua grandezza le immagini
 trasmesse si confondono; vicino

aliqua convexa ut M N prope foramen istud statuenda est, quæ radios a singulis punctis objecti foras positi venientes congreget in totidem aliis punctis ad parietem, & insuper prismata debent esse admodum transparentia, perpolita, & superficiebus accurdte planis terminata, inque situ quam poteris exacte parallelo difposita.

Tanta quidem diiigentia non requiritur, ut imagines q r s line coloribus appareant; sed ut inter tot ac tantas refractiones distinctæ appareant, præter accuratam fabricam vitrorum, requiritur experientis ingenium, quo omnia recte disponantur.

HIC in cumulum præterea adjici potest, quod obiecta, quo simpliciori luce illuminantur, eo distinctiora per prisma apparent; quippe cum eorum per prismata sub dio visorum confusio ex inæquali refangibilitate illuminantium radiorum oriatur.

Et hinc est, quod solaris imaginis sæpius commemoratæ termini rectilinei (in quibus nullam esse heterogeneorum radiorum commisturam indicavi) præ

a questa apertura dovrà essere posta una lente convessa come M N, che raccoglierà i raggi provenienti da ogni punto dell'oggetto posto all'esterno in altrettanti punti della parete, ed inoltre dovranno essere i prismi. essere molto trasparenti, lucide, vicine alle superfici delimitate da pianure, e distese il più esattamente parallele possibile alla situazione.

In effetti, non è richiesta tanta precisione da far apparire le immagini dei colori delle linee q r s; ma affinché tra tante rifrazioni possano apparire distinte, oltre all'esatta fabbricazione degli occhiali, è necessaria l'abilità dello sperimentatore, per cui tutto è correttamente disposto.

QUI si può aggiungere al mucchio che gli oggetti, quanto più semplici sono illuminati dalla luce, tanto più distinti appaiono attraverso il prisma; poiché la confusione di coloro che sono visti attraverso i prismi sotto Dio nasce dalla ineguale rifrangibilità dei raggi illuminanti.

E da qui che i confini rettilinei dell'immagine solare spesso menzionata (nella quale ho indicato che non vi è mescolanza di raggi eterogenei) appaiono distintamente davanti

cæteris omnibus objectis distincti
mediante prismate appareant.

a tutti gli altri oggetti per mezzo
del prisma.

Pag 257 - 278

Et sic muscæ & similia animalia,
cum in rubeâ vel aliâ quâvis luce
simplici, prismatibus elicitâ,
statuantur, transvidentur solito
distinctiores.

E così le mosche e gli animali
simili, quando sono fissati nella
luce rossa o in altra luce
semplice, eccitata da prismi, si
vedono più distintamente del
solito.

Quinetiam oculus Engyscopio
armatus, omnia, hâc luce simplici
illustrata, distinctiora cernit.

Anche l'occhio, armato di
Engyscope, vede tutto,
illuminato da questa semplice
luce, più distintamente.

Id quod insignem in
contemplatione insectorum vel
aliarum rerum naturalium texturæ
præ se usum ferre potest.

Ciò che può essere di notevole
utilità nella contemplazione
degli insetti o di altre cose
naturali.

IN tertia propositione supra de
phænomenis quibusdam differui,
ubi è radiis ad refringentem
superficiem æqualiter inclinatis
aliqua genera pervasêre, dum alia
penitus reflectebantur; & illis
affinia quædam jam attingere
opportunum duco.

Nella terza proposizione di cui
sopra mi discostavo da certi
fenomeni, nei quali i raggi,
egualmente inclinati rispetto
alla superficie rifrangente,
penetravano in alcune specie,
mentre altre venivano
completamente riflesse; E penso
che sia conveniente toccare
qualcosa ad essi correlato.

Esto S spectatoris oculus, quo
lucem a nubibus sub dio ingressam
planum F G (fig. 48.) reflexam a
plano H I & plano F H regressam
excipit; & cum prisma commode
statuitur ita, ut radiorum è
medietate basis H I versus oculum
reflexorum angulus reflexionis sit

Sia S l'occhio dello spettatore,
dal quale riceve la luce entrante
dalle nubi sotto il piano F G (fig.
48.) riflessa dal piano H I e
restituita dal piano F H; e
quando il prisma è
opportunamente regolato in
modo che l'angolo di riflessione

refringi possint, dum remotiores propter majorem obliquitatem omnes ad oculum reflectuntur.

Pag 258 - 279

Sic ad vitrum, cujus refractionem per rationem sinuum 42 ad 62 metiuntur in plano S A B C ad prismatis longitudinem transverso, posito angulo C t S $49^{\circ}. 22'$, ang. C r S $49^{\circ}. 44'$, & ang. C p S $50^{\circ}. 5'$, t erit limes refractionis rubiformium radiorum, ultra quem nulli superficiem H I penetrabunt, qui propter debitam obliquitatem incidentiæ ad oculum reflecti possunt; & a citeriori parte C t complures è radiis sic incidentibus propter minorem obliquitatem pervadere possunt & refringi, qui oculum peterent, si modo reflecterentur.

Et sic r erit limes radiorum viridiformium, & p limes purpuriformium.

Adeoque superficiem I H pars citima C p propter complures radios omnis generis transmissos obscurior apparebit quam pars ultima t B, quæ omnes, qui oculum attingere, eo reflectuntur.

Et quia rubriformes a limite t, & viridiformes a limite r incipiunt ex parte pervadere, manifestum est, quod ex illis pauciores a spatio p t

rifrangono a causa della minore obliquità, mentre quelli più lontani, a causa della maggiore obliquità, possono essere tutti riflessi all'occhio.

Così per il vetro, la cui rifrazione si misura nel rapporto di 42 a 62 seni nel piano S A B C trasversale alla lunghezza del prisma, con un angolo C t S di $49^{\circ}. 22'$, ing. CrS $49^{\circ}. 44'$, e l'ing. CpS $50^{\circ}. 5'$, t sarà il limite di rifrazione dei raggi rubiformi, oltre il quale nessuno penetrerà nella superficie di HI, che potrà essere riflessa all'occhio per la dovuta obliquità di incidenza; e dall'altra parte C t possono penetrare e rifrarsi un numero di raggi così incidenti, che se solo fossero riflessi chiederebbero all'occhio.

E così r sarà il limite dei raggi verdi, e p il limite dei raggi purpurei.

E fino alla superficie I H, la prima parte C p, a causa dei numerosi raggi di ogni specie trasmessi, apparirà più scura dell'ultima parte t B, poiché tutto ciò che tocca l'occhio ne viene riflesso.

E poiché le forme rosse dal limite t, e le forme verdi dal limite r cominciano a penetrare parzialmente, è chiaro che meno di esse rimbalzeranno

ad oculum resilient, quam e purpuriformibus, qui non prius incipiunt pervadere, quam ad limitem p, ut & pauciores, quam e cæruliformibus, qui ad limitem inter p & r tantum pervadere incipiunt.

Et proinde in illo spatio purpureus & cæruleus color aliquantulum dominabitur.

Pag 259 - 280

Deque totâ subcæruleâ lineâ D E consimilis est discursus.

HÆC autem linea non recta est, sed in morem arcus incurvata, propterea quod puncta radios a basi prismatis ad oculum in angulo refractonis dato resilientes reflectentia ejusmodi curvam constituunt.

Quod ad refractiones in superficiebus prismatis F G & F H factas spectat, nihil refert in remotiori F G quænam sint, dummodo radii e proximiori F H perpendiculariter emergant, angulo K H G existente quasi $43\frac{1}{4}$ gr.

Quod si angulus ille major existat, colores in lineâ D E, adjuvante refractione, paulo distinctiores evadunt; & minus distincti, si sit minor.

dalla distanza p t all'occhio, che dalle forme viola, che non cominciano penetrare prima di raggiungere il limite p, quindi meno che dai ceruliformi, che cominciano a penetrare solo al confine tra p & r.

E quindi in quello spazio domineranno un po' il viola e il blu.

E così tutta la linea subcærule D E è simile al discorso.

E questa linea non è diritta, ma curva a modo di arco, perché i punti riflettenti dei raggi che rimbalzano dalla base del prisma all'occhio con un dato angolo di rifrazione costituiscono una tale curva.

Per quanto riguarda le rifrazioni effettuate sulle superfici dei prismi F G & F H, non importa quale sia il più lontano F G, purché i raggi escano dal più vicino F H perpendicolarmente, con un angolo K H G circa $43\frac{1}{4}$ gr.

Ma se esiste quell'angolo maggiore, i colori nella linea DE, mediante rifrazione adjuvante, diventano un po' più distinti; e meno distinto, se è più piccolo.

Major autem oculi a primate distantia, vel (quod perinde est) pupillæ coarctatio colores nonnihil perficit.

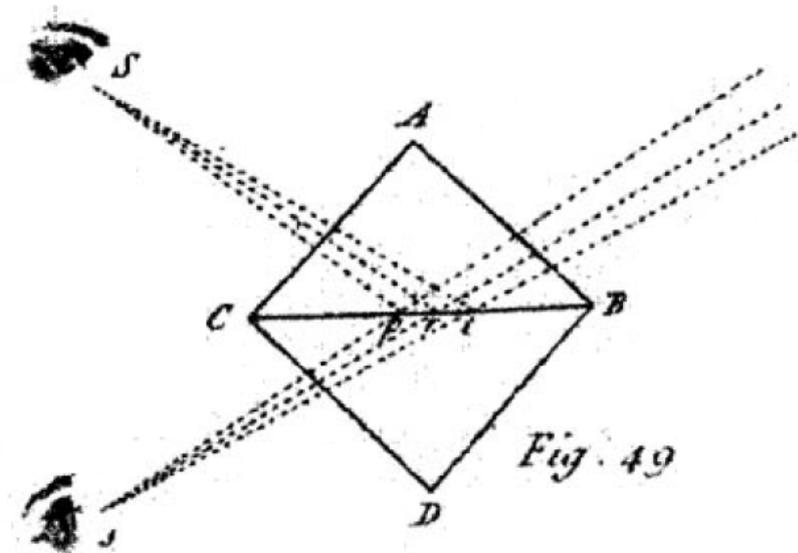
Ma la maggiore distanza dell'occhio dal prisma, o (il che è lo stesso) il restringimento della pupilla, perfeziona alquanto i colori.

AD hæc, cum duo prismata parallelis axibus & basibus contiguis ad invicem applicantur, & in eo situ colligantur, iidem omnino effectus per radios ab aere intercluso reflexos producarur.

A tal fine, quando due prismi vengono applicati tra loro con assi paralleli e basi contigue, e vengono avvicinati in tale posizione, gli stessi effetti saranno prodotti dai raggi riflessi dall'aria bloccata.

Sed radii transmissi contrarios exhibebunt.

Ma i raggi trasmessi mostreranno gli opposti.



Esto A C D B (fig. 49.) sectio utriusque prismatis ad eorum longitudines perpendiculariter transversa, & C B contactus basium, aut potius aer interclusus.

Sia A C D B (fig. 49.) la sezione di ambedue i prismi perpendicolarmente trasversale alle lunghezze dei nuclei, e C B il contatto delle basi, ossia l'aria spenta.

Quippe prismata vix queant arcte comprimi, quin ut aer nonnullus in

Perciò difficilmente i prismi possono essere strettamente compressi, senza che un po'

morem tenuissimæ lamellæ
maneat interclusus.

d'aria rimanga chiusa come le
lamelle più sottili.

Pag 260 - 281

His positis, oculo s (radius a C B
lamellâ aeris interjectâ reflexos
intercipienti) omnia cernentur
contraria, spatio t B opaco &
obscuro existente, & C p
translucido, ac eorum confinio p t
juxta t ruborem faturum juxtaque
r citrium flavumque exhibente;
qui color usque ad p gradatim
diluitur, ubi in album p C definit.

Posti questi, con l'occhio
(intercettando i raggi riflessi da
C B lamelle d'aria interposte)
vedranno tutti i contrari,
essendo lo spazio t B opaco e
oscuro, e C p traslucido, e il loro
bordo p t vicino a t mostrando il
rosso delle creature er accanto
al giallo limone; il quale colore
viene progressivamente diluito
fino a p, dove definisce p C come
bianco.

Et hi colores longe intensiores &
illustriores apparent quam
subcæruleus color ex alterâ parte
ad oculum S reflexus.

E questi colori appaiono ben più
intensi e luminosi del colore
sub-azzurro riflesso dall'altra
parte dell'occhio S.

Quorum quidem omnium rationes
e supra dictis patent, siquidem è
radiis versus oculum s.
tendentibus, qui incidunt in
superficiei partem t B, omnes
propter nimiam obliquitatem alio
reflectuntur, solique rubriformes
superficiem etiam a C usque ad
limitem t, viridiformes ad limitem
r, & purpuriformes ad limitem p,
tantum pervadere possunt.

Le ragioni di tutto ciò risultano
chiare da quanto detto sopra,
poiché è raggi verso l'occhio s.
tendenti, che cadono sulla parte
della superficie t B, tutte si
riflettono da un'altra per
l'eccessiva obliquità, e solo le
forme rosse riescono a
penetrare la superficie anche da
C al limite t, le forme verdi al
limite r, e le forme violacee fino
al limite p, possono solo
penetrare.

CÆTERUM hic cavendum est,
nequa lux in superficiem C B a
parte D incidat, quæ vel ad s

Inoltre qui si deve fare
attenzione, che non cada sulla
superficie C B la luce dal lato D,
la quale, o riflessa a s, o

reflexa, vel transmissa ad oculum
S colores conturber.

Et insuper ne refractiones a
superficiebus A B & C D factae ad
effectus jam explicatos quicquam
conducere videantur, praestat, &
superficies istae statuuntur
parallelae, quo mutuos effectus (ex
opinione recepta) destruere
possint.

Pag 261 - 282

De phaenomenis lucis per medium refractivum parallelis planis terminatum transmissae.

TRANSACTIS triangularium
prismatum phaenomenis, quae
quadrangulis per parallela plana
efficiuntur, jam opportunè
subveniunt enarranda.

ID quod lubentius aggredior, cum
philosophi hactenus crediderunt
colores nullos hoc pacto generari,
existimantes posteriori
superficiem effectus omnes per
contrariam refractionem radiis
auferre, quos prior inducit: & hoc
pro experto habere rati, quod in
vitris fenestrarum aut aliis
consimilibus nullos produci
videant.

trasmessa all'occhio S, disturbi i
colori.

E affinché le rifrazioni fatte dalle
superfici A B e C D non si
vedano contribuire in alcun
modo agli effetti già spiegati, è
necessario che queste superfici
siano poste parallele, in modo
che possano distruggersi
reciprocamente gli effetti (dal
parere ricevuto).

Sui fenomeni della luce trasmessa al termine del centro refrattivo di piani paralleli.

Avendo trattato i fenomeni dei
prismi triangolari, che sono resi
quadrilateri da piani paralleli, è
ora opportuno spiegarli.

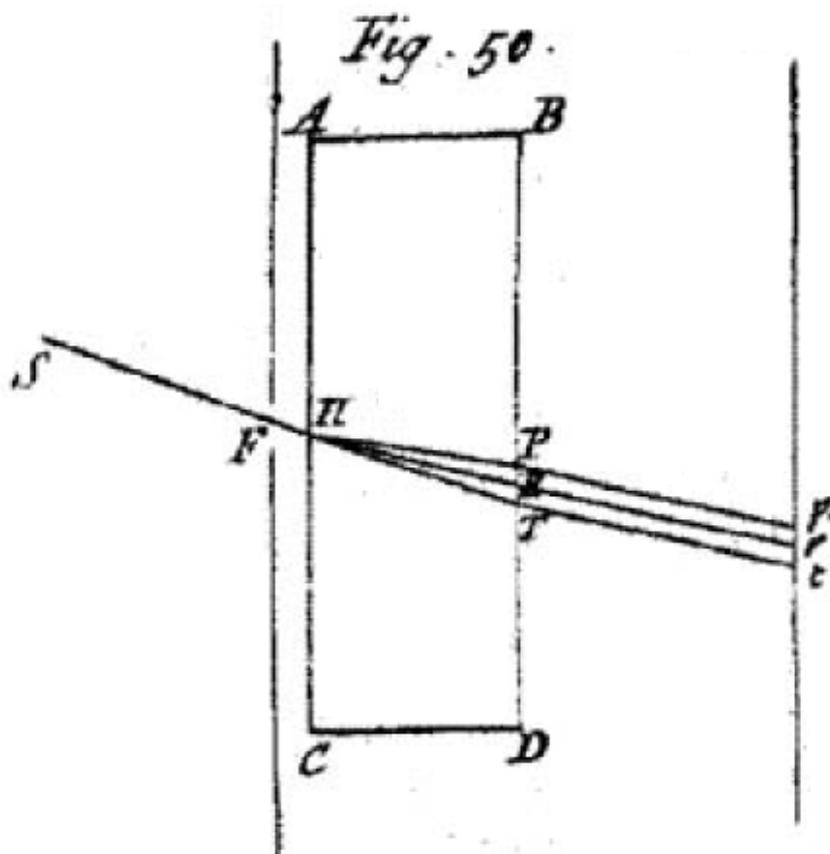
ID al quale mi avvicino tanto più
volentieri, in quanto i filosofi
finora hanno creduto che da tale
disposizione non si generassero
colori, pensando che la
superficie posteriore tolga tutti
gli effetti per la contraria
rifrazione dei raggi che quella
introduce: e ciò considerano
come sperimentato, di non
vederne alcuno prodotto nei
vetri delle finestre o simili.

At in eo decepti sunt, quod hujusmodi colorum quantitas & perfectio dependet à distantia parallelarum superficierum.

Ma si ingannarono nel senso che la quantità e la perfezione di tali colori dipende dalla distanza delle superfici parallele.

In laminis quidem vitreis propter parvum superficierum intervallum colores sunt adeo tenues & exiles, & in spatio tam angusto comprehensi, ut effogiant sensus: at, cum vitra magis crassa adhibentur, aut potius vitrea vascula parallelepipedâ aquâ limpidissimâ plena, colores tunc liquido generari cernuntur.

Infatti nelle lastre di vetro, a causa della piccola distanza tra le superfici, i colori sono così sottili e piccoli, e sono contenuti in uno spazio così angusto, da soffocare i sensi: ma quando si usano vetri più spessi, o meglio vasi di vetro parallelepipedo riempito d'acqua chiarissima, si vede allora che i colori si generano in liquido.



NAM concipe A B C D (fig. 50.) esse vitreum vel aqueum parallelepipedum aere

NAM immaginiamo che A B C D (fig. 50.) sia un parallelepipedo vetroso o acquoso circondato

circumcinctum, cujus ex oppositis & parallelis planis duo lineis A C & B D designentur.

Et sol illud per exiguum foramen F transluceat, ejusque paralleli vel convenientes radii in anteriori superficie ad H ita debent inæqualiter refringi, ut ab invicem deinde divergent, usque dum incidant in posteriorem superficiem ad P T, & ibidem colores omnigenos depingant, perinde ut supra fat fuse explicui.

Pag 262 - 283

Jam, cum propter parallelismum superficierum refringentium radii tantum à posteriori recurventur, quantum incurvantur à priori, necesse est, ut sibi ipsis secundum S H incidentibus emergant paralleli, adeoque distantias ac positiones acquisitas in infinitum servant, & elicitos colores eo usque sine aliquâ variatione promunt.

Quemadmodum si P H e refractis ad H sit purpuriformis, & T H rubriformis, eorum denuo refracti P p ac T t incidentibus S H, adeoque sibimetipsis paralleli emergent, & proinde purpuram & rubedinem quam ad P ac T exhibuere, ad quamlibet distantiam p t immutatam transferent, & sine quâvis uspiam

d'aria, dai piani opposti e paralleli del quale si designeranno due linee A C & B D.

E lasciamo che quel sole splenda per una piccola apertura F, e i suoi raggi paralleli o congruenti sulla superficie anteriore in H devono essere rifratti così inegualmente, che poi divergono l'uno dall'altro, finché cadono sulla superficie posteriore in PT, e lì si dipingi colori genuini, proprio come sopra la grossa miccia che ho spiegato.

Ora, poiché, per il parallelismo delle superfici rifrangenti, i raggi sono incurvati verso queste tanto quanto sono incurvati verso le prime, è necessario che escano paralleli a se stessi secondo le incidenze S H, e mantengano così le distanze e posizioni acquisite all'infinito, e promuovono i colori fino ad allora suscitati senza alcuna variazione.

Allo stesso modo, se P H e rifratto a H ha forma violacea, e T H forma rossa, i loro rifratti ancora P p e T t incidenti a S H, e quindi emergono paralleli tra loro, e da qui il viola e il rosso che essi presentano in P e T, si trasferiscono a qualsiasi distanza p t invariata, e conserveranno senza alcuna variazione, il viola

variatione conservabunt, purpureo a P in p translato, rubeo a T in t, cæterisque à locis intermediis in loca correspondentia.

HOC equidem præcise debet evenire, si modo radii secundum eundem S F vel parallelas lineas in hoc prisma inciderent, siquidem tunc emergent paralleli at, cum inclinantur ad invicem, uti de promanantibus à diversis partibus solaris disci contingit, tunc etiam emergant inclinati, & ea propter mutationes quasdam in ulteriori translatione patientur.

Pag 263 - 284

Utpote circuli a singulis radiorum generibus effecti, ex quibus in longum dispositis colorata solis imago in superficiem B D procidens constituitur, propter divergentiam radiorum in foramine F decussantium eo dilatiores evadunt, quo radii longius post emergentiam fluunt; dum eorum centra, quæ radiis a centro solis secundum eandem quampiam lineam ante refractionem effluentibus illuminentur, easdem post refractionem distantias & positiones inter se perpetuo conservant.

Et hinc est, quod spatium p r t solari luce in tenebrosam cubiculum immissâ illuminatum,

trasferito da P a p, il rosso da T a t, e il resto dai luoghi intermedi ai luoghi corrispondenti.

Ciò infatti deve avvenire esattamente, se in questo prisma cadessero solo i raggi secondo la stessa S F o linee parallele, perché allora emergono paralleli, ma quando sono inclinati tra loro, come avviene nel disco che emana da diverse parti del sole, poi emergono anche persone inclinate, e che a causa dei cambiamenti alcuni saranno tollerati nell'ulteriore trasferimento.

Come i cerchi prodotti dalle diverse specie di raggi, dai quali, disposte lungamente, si forma l'immagine colorata del sole che cade sulla superficie B D, a causa della divergenza dei raggi che cadono nel foro F, essi divengono più larghi più lontano scorrono i raggi dopo l'emersione; mentre i loro centri, che sono illuminati dai raggi emanati dal centro del sole secondo la stessa linea prima della rifrazione, mantengono costantemente le stesse distanze e posizioni l'uno dall'altro dopo la rifrazione.

E da ciò è che lo spazio illuminato dalla luce del sole entrando nella camera oscura,

eo magis dilatetur, & in orbicularem formam contrahatur, quo longius post prisma terminatur; & viriditas in medio R, siqua sit, paulatim transmigret in albedinem, vel si nulla sit, quod propter angustiam prismatis hujus aut amplitudinem foraminis lucem intromittentis albedo medietatem colorum occupet, eadem albedo sensim dilatetur.

Sed colores tamen hinc inde non diluuntur, nec in spatium angustius contrahuntur, ut minus luminosi propter dilatationem imaginis evadant.

Ao hæc si mediante parallelepipedo intueamur visibilia, coloribus non secus tingantur, quam si prisma triangulare adhiberetur; præsertim si parallelepipedum ad pertransientes radios sat obliquetur, ut multum refringat, & objecta sint admodum proipinqua.

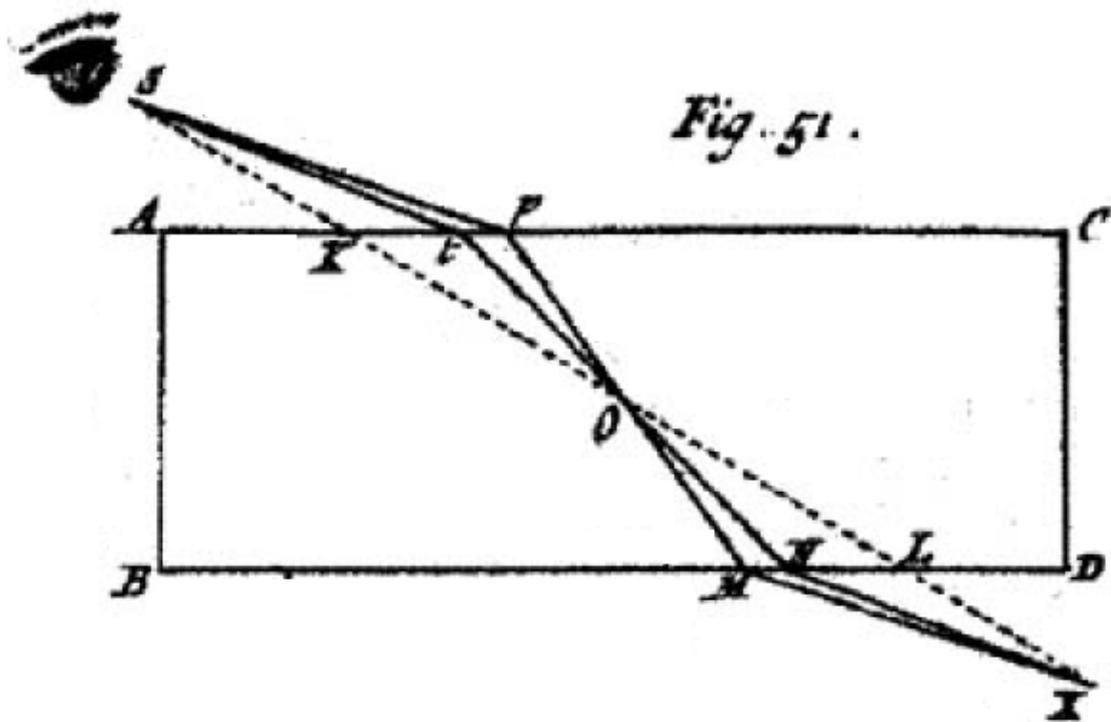
Nam, si objecta longinqua sint, sive intervallum istud interdat parallelepipedum & objecta, sive parallelepipedum & oculus, utcunque refratti o per obliquitatem parallelepipedi siat magna, colores tamen non generabuntur.

tanto più si dilata, e si contrae in forma orbicolare, quanto più termina dietro al prisma; e il verde nel mezzo della R, per così dire, trasmigra gradualmente nel bianco, o se non ce n'è, perché a causa della ristrettezza di questo prisma o della grandezza del foro che ammette la luce, il bianco occupa la metà dei colori, lo stesso candore si espande gradualmente.

I colori però non sono diluiti da un lato all'altro, né sono contratti in uno spazio più ristretto, così che escono meno luminosi a causa della dilatazione dell'immagine.

Se guardiamo queste cose visibili per mezzo di un parallelepipedo, esse si tingono di colori non diversamente che se si usasse un prisma triangolare; soprattutto se il parallelepipedo è sufficientemente inclinato rispetto ai raggi passanti, che rifrange molto, e gli oggetti sono molto vicini tra loro.

Infatti se gli oggetti sono distanti, sia questa distanza tra il parallelepipedo e gli oggetti, sia tra il parallelepipedo e l'occhio, per quanto grande possa essere la rifrazione per l'obliquità del parallelepipedo, i colori non verranno generati.



Sit X (fig. 51.) punctum lucidum radios per parallelepipedum refringentia plana AC & BD ad oculum S emittens, & manifestum est, quod dicta StNX, quæ rubriformem radium designet, & SpMX, quæ designet purpuriformem, hi radii ad utramque superficiem æqualiter refringentur, adeoque triangula pSt, MXN similia conficient, purpuriformi radio propter majorem refrangibilitatem hinc & inde apud p & M plus vergente à directo tramite quàm rubriformis: unde necesse est, ut sese alicubi in tra prisma decussent, quemadmodum videre est ad O, iterum conficientes triangula pOt, MON similia, sive trapezium SpOt simile trapezio XMON,

Sia X (fig. 51.) un punto luminoso che emette raggi attraverso il parallelepipedo rifrangendo i piani AC e BD verso l'occhio S, ed è chiaro che i detti StNX, che designa un raggio di forma rossa, e SpMX, che designa un raggio di forma violacea, questi raggi vengono equamente rifratti su entrambe le superfici, e così i triangoli pSt, MXN con p & M più tendenti ad un percorso diretto che con le forme rosse: quindi è necessario che cadano da qualche parte nel prisma tra, come si può vedere in O, formando nuovamente triangoli simili pOt, MON, o il trapezio SpOt simili al trapezio XMON e così si volgono all'occhio, come se fossero fluiti primariamente

adeoque oculum petent, tanquam si primario fluxissent ab eodem O, & refractionem ab unicâ tantum superficie A C passi fuissent.

Et hinc non tantum sequitur colores generari, sed & angulum p S t sive colorum apparentem latitudinem, aliasque circumstantias pro quâlibet oculi positione determinari posse.

Quemadmodum manifestius erit, si conferas cum experimento, quo objecta in aquam alte immersa oblique inspicienti coloribus nonnihil tincta videntur propter refractionem stagnantis superficiei.

Nam A C superficiem stagnantis aquæ, & O objectum aliquod immersum, quo spectator S intuetur, referre potest.

Quod quidem O facile invenies ducendo rectam S X, quæ refringentes superficies secet in K & L, ac dividendo in O, ut sit S K ad L X ut S O ad O X, sive ut K O ad O L.

Pag 265 - 286

QUNIMO ad hæc experienda pro parallelepipedo vas optime adhiberi potest, quod in fundo

dallo stesso O, e avessero subito la rifrazione da una sola superficie A C.

E da ciò consegue non solo che i colori vengono generati, ma che per ciascuna posizione dell'occhio si possono determinare l'angolo p S t o la larghezza apparente dei colori, ed altre circostanze.

In questo modo risulterà più evidente se lo si confronta con l'esperimento in cui gli oggetti immersi nell'acqua ad un angolo elevato appaiono alquanto colorati di colori dovuti alla rifrazione della superficie stagnante.

Perché A C può riferirsi alla superficie dell'acqua stagnante, e O a qualche oggetto sommerso a cui lo spettatore S guarda.

Infatti troverai facilmente O tracciando la retta S X, che taglia le superfici rifrangenti in K e L, e dividendola in O, in modo che S K sta a L X come S O sta a O X, ovvero come K O sta a O L

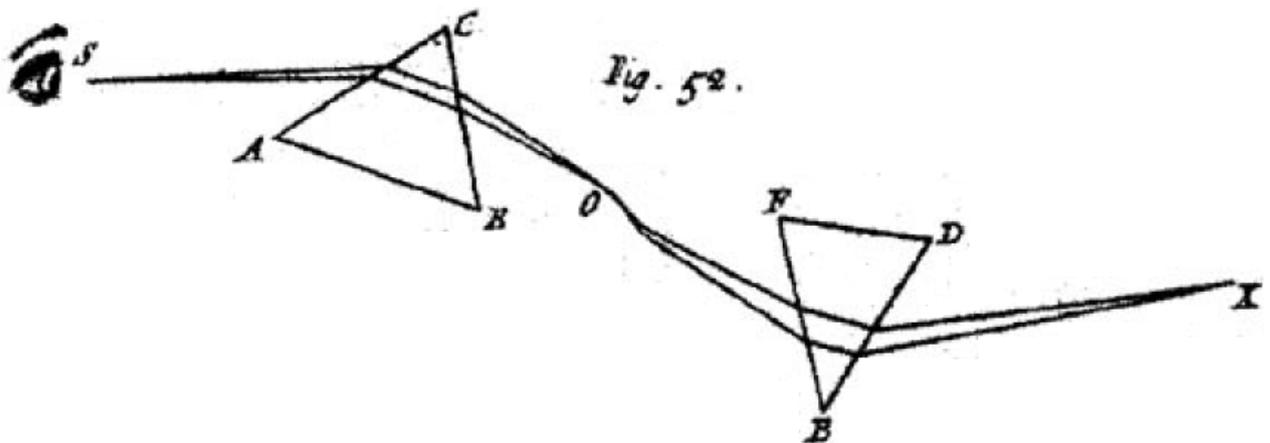
QUINIMO, per provare queste cose è meglio servirsi di un vaso parallelepipedo, forato nel

transfoditur, & vitri laminâ
perpolitâ & horizonti parallelâ
refarcitur, ut aquam cohibere
potest.

Nam, cum aqua ad altitudinem
pedis aut amplius infunditur, lux
per vitri aut aquæ istius parallelas
superficies oblique trajecta colores
pro more explicato producet,
possisque successive collocando
objecta ad X & O phænomena
conferre.

fondo, e riempito di lastre di
vetro levigato e parallelo
all'orizzonte, in modo che possa
contenere l'acqua.

Infatti quando l'acqua sarà
versata all'altezza di un piede o
più, la luce, passando
obliquamente attraverso le
superfici parallele del vetro o
dell'acqua, produrrà i colori nel
modo spiegato, e sarà possibile,
disponendo successivamente gli
oggetti, contribuiscono ai
fenomeni X&O.



Id quod etiam fieri poest
disponendo duo vitria prismata
triangularia ut A C E, D B F (fig.
52.) ad distantiam pedis aut
amplius in eo situ, ut eorum latera
correspondentia A C ad D B & CE
ad B F evadant parallela, & radii
per interiores superficies
perpendiculariter proxime
trajiciantur.

Ciò può anche essere fatto
disponendo due prismi
triangolari di vetro come A C E,
D B F (fig. 52.) ad una distanza di
un piede o più in quella
posizione, in modo che i loro lati
corrispondenti da AC a D B e da
CE a B F diventino paralleli, e i
raggi che attraversano le
superfici interne
perpendicolarmente si
incrociano
approssimativamente

Tunc enim exteriores A C & B D refringentia plana parallelepipedo referent.

Et propter vitri majorem quam aquæ vim refractivam colores eliciantur magis illustres.

ET hæc de colorum a parallelis planis genesi monuisse sufficiat, nisi forte juvet annotare diversitatem effectuum, qui ab hisce producuntur & a triangularibus prismetibus.

Ejusmodi sunt 1° quod colores, cum in papyrum projiciuntur, splendiores evadunt per auctam papyri longinquitatem, si modo prisma sit triangulare, sin parallelepipedum, hebescunt.

Pag 266 - 287

2°. Cum objecta per prismata triangularia traspiciuntur, colores itidem splendiores evadunt ex obiectorum auctâ longinquitate, at secus sit in parallelepipedis.

3°. Cum sol translucet prisma triangulare, colores oriuntur terminando lucem ex utrâvis parte prismatis: at cum translucet parallelepipedum, colores non oriuntur terminando lucem à posteriori ejus parte.

Infatti allora gli esterni A C & B D faranno riferimento ai piani rifrangenti del parallelepipedo.

E poiché il potere rifrattivo del vetro è maggiore di quello dell'acqua, i colori sono più brillanti.

Ed è sufficiente aver messo in guardia sulla genesi dei colori da piani paralleli, a meno che non giovi forse notare la diversità di effetti che da questi e dai prismi triangolari producono.

Sono così: 1° i colori, quando sono proiettati sulla carta, diventano più splendidi per la maggiore distanza della carta, se solo il prisma è triangolare, ma non parallelepipedo, sbiadiscono;

2°. Quando gli oggetti sono visti attraverso prismi triangolari, i colori emergono dalla maggiore distanza degli oggetti, ma nei parallelepipedo avviene il contrario.

3°. Quando il sole splende attraverso un prisma triangolare, i colori nascono terminando la luce da entrambi i lati del prisma: ma quando splende attraverso un parallelepipedo, i colori non nascono terminando la luce dal suo lato posteriore.

Cujus rei ratio est, quod heterogenei radii a triangulari primate divergentes siunt, adeoque post emergentiam plus plusque segregantur; at in parallelismum restituuntur emergentes e parallelepipedo, & non amplius ab invicem recedunt.

Denique notum est, quod colorum, in extremam partem oculi in solem vel lucernam per prisma triangulare respicientis, quilibet astans videbit ordinem ei contrarium, quem videt ipse spectator.

At, cum parallelepipedum adhibetur, idem erit ordo colorum in utroque casu propter decussationem radiorum in parallelepipedo, ubi spectator transpicit, quemadmodum inspicienti schemata manifestum.

ET ex hâc effectum diversitate phænomenon componitur, quo colorum ad diversas distantias diversi siant ordines.

Utpote per vas aqueum A B C D (fig. 53.) in cujus fundo Y Z refert laminam vitream, quam in superioribus horizonti parallelam esse supposui, jubare trajcto si vas ad partes solem versus elevetur, ut fundum ejus magis obliquetur ad perlabentem, quam superior stagnas superficies; heterogenei radii propter majorem in egressu

La ragione di ciò è che i raggi eterogenei divergono dal prisma triangolare, e così dopo la loro emersione sono sempre più isolati; ma uscendo dal parallelepipedo ritornano al parallelismo, e non si allontanano più l'uno dall'altro.

Infine, è noto che, guardando il sole o una lampada attraverso un prisma triangolare con la punta dell'occhio, chiunque stia in piedi vedrà l'ordine dei colori opposto a quello che vede lo spettatore stesso.

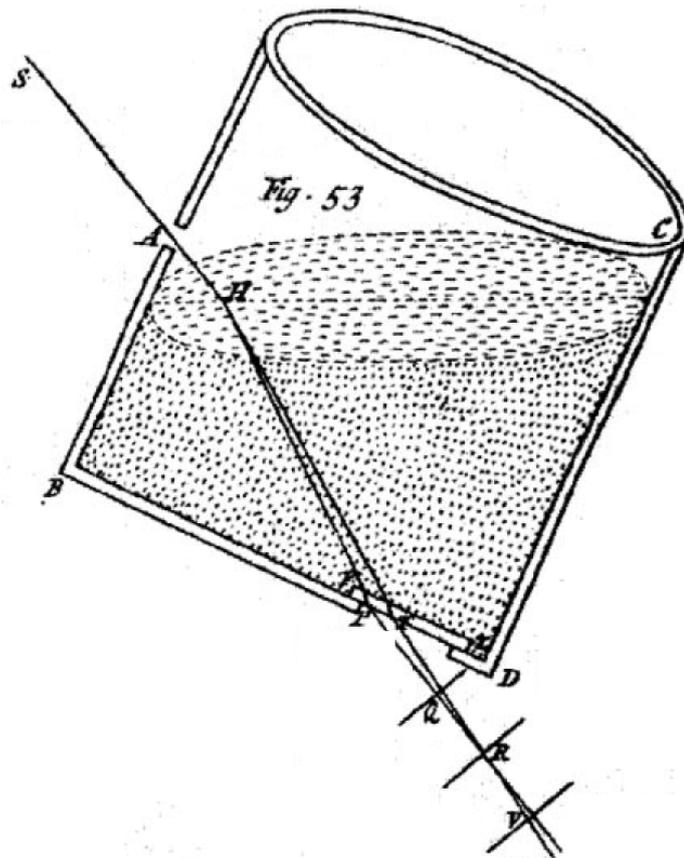
Ma quando si usa un parallelepipedo, l'ordine dei colori sarà lo stesso in entrambi i casi a causa della rifrazione dei raggi nel parallelepipedo, attraverso il quale lo spettatore guarda, come è evidente all'osservatore dei diagrammi.

E da questo effetto si compone il fenomeno della diversità, per cui i colori si trovano in ordini diversi a distanze diverse.

Ad esempio, attraverso un vaso d'acqua A B C D (fig. 53.) sul fondo del quale Y Z porta una lastra di vetro, che sopra ho assunto essere parallela all'orizzonte, quando disegnata, se il vaso è sollevato in alcune parti verso il sole, in modo che il suo fondo sia più inclinato alla percolazione, rispetto alla

refractionem convergentes
evadent, adeoque decussando
mutabunt situm.

superficie superiore dell'acqua; i
raggi eterogenei, a causa della
maggiore rifrazione all'uscita,
sfuggiranno alla convergenza, e
così agitandosi cambieranno la
loro posizione.



Pag 267 - 288

Si lucem chartâ proxime egressam
excipias, purpura cadet infra
ruborem; & chartam longius
differendo in loco decussationis,
per commisturam evanescent
conversi in albedinem, at postea
de novo emergent in ordine
contrario, ut videre est ad Q R & V.

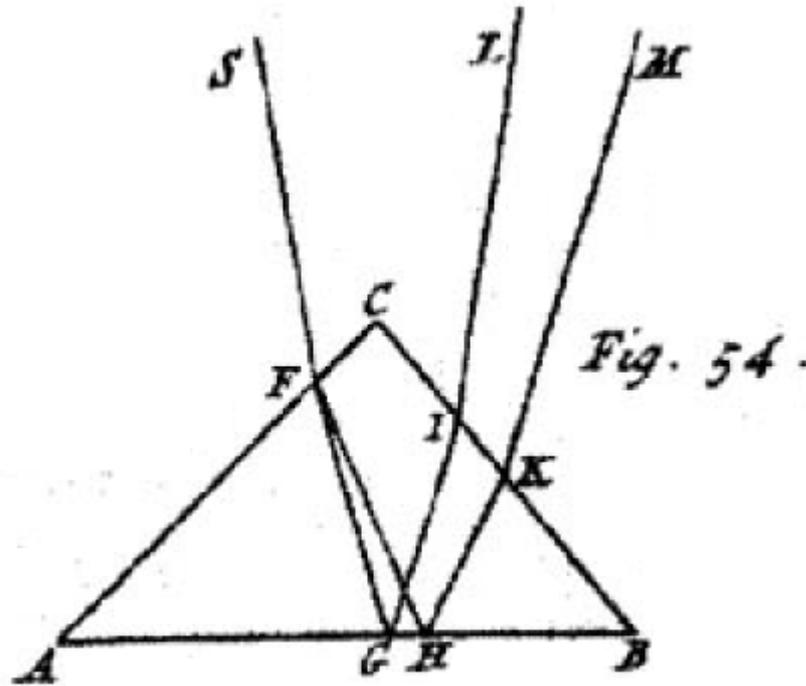
AD aliud experimentum jam
transeo his quodammodo affine;
quo colores non a parallelis

Se ricevi la luce della carta
appena uscita, il viola cadrà
sotto il rossore; e ritardando
ulteriormente l'articolo nel
luogo della decussazione,
mescolandosi scompaiono,
trasformandosi in biancore, ma
poi si riattivano nell'ordine
opposto, come si può vedere in
Q R & V.

Passo ora ad un altro
esperimento alquanto affine a
questi; per cui i colori non sono

superficiebus generantur, sed a superficiebus ita inclinatis, ut interpositâ reflectione parallelarum rationem habeant.

generati da superfici parallele, ma da superfici ruvide tanto inclinate, che per riflessione interposta hanno l'apparenza di parallele.



Sit S F (fig. 54.) linea coloribus omnigenis irradiata, quorum purpurei, dum ad F ingrediuntur prisma, refringuntur versus H & rubei verius G, abinde vero reflectuntur ad K & I, unde egredientes refringuntur denuo ad M & L.

Sia S F (fig. 54.) una linea irradiata con colori universalì, i cui cremisi, quando i prismi entrano in F, sono rifratti verso H, e i rossi più propriamente in G, da lì vengono riflessi in K & I, da dove vengono nuovamente rifratti in M & L.

Dico jam, si prismatis auguli A B C & C A B æquentur, emergentes radii I L & K M paralleli erunt.

Ho già detto che se i prismi A B C & C A B sono uguali, i raggi emergenti I L & K M saranno paralleli.

Nam in triangulis F G A, I G B, cum anguli A & B ex hypothesis æquentur, ut & anguli F G A & I G

Infatti nei triangoli F G A, I G B, quando gli angoli A e B saranno per ipotesi uguali, come gli

B propter æqualitatem incidentiæ & reflectionis, triangula erunt similia, angulique A F G, B I G æquales, atque adeo æqualis erit refractio in F & I, & inde anguli C F S, C I L æquales.

Et eâdam ratione patebit angulum C K M angulo eidem C F S æqualem esse, adeoque radios I L & K M parallelos.

Jam, cum radii I L & K M secundum eandem lineam S F successive incidentes non secus emergant paralleli quam in præcedentibus, ubi superficies refringentes erant paralleli, eadem omnia phænomena, quæ ibi ostensa sunt, huic competere certum est.

Pag 268 – 289

Quemadmodum lucem solis coloribus tingi, si prisma fatis amplum adhibeatur, ut spatium F G I vel F H K sufficiat ad efficiendam sensibilem divergentiam radiorum antequam per iteratam refractionem in parallelismum reducantur, sed ejusmodi colores non perfectiores per longinquitatem obstaculi, quo interciduntur, evadere.

Item istos colores, si oculo postposito immediate excipiantur, eo magis manifestos fore, quo

angoli F G A e I G B per l'uguaglianza di incidenza e di riflessione, i triangoli saranno simili, e gli angoli A F G, B I G uguali, e così la rifrazione in F e I sarà uguale, e quindi gli angoli C F S, C I L sono uguali.

E per lo stesso ragionamento sarà chiaro che l'angolo C K M è uguale allo stesso angolo C F S, e quindi i raggi I L e K M sono paralleli.

Ora, poiché i raggi I L & K M incidenti successivamente sulla stessa linea S F non escono paralleli, a differenza dei casi precedenti, dove le superfici rifrangenti erano parallele, tutti fenomeni ivi rappresentati, è certo che appartiene a questa.

Come la luce del sole si tinge dei colori del sole, se si usa un prisma largo, così che lo spazio F G I o F H K è sufficiente ad effettuare una sensibile divergenza dei raggi prima che siano riportati al parallelismo per ripetuta rifrazione, ma tali colori non sfuggono più perfettamente per la distanza dell'ostacolo dal quale sono intercettati.

Similmente questi colori, se sono percepiti immediatamente dall'occhio posto dietro di essi,

objectum, quod intuemur, sit oculo propinquius, ut & eo magis, quo anguli C A B & C B A majores existent; & eundem denique ordinem servare cum in obversum oculum directe mittuntur, atque cum cernuntur ad parietem aliudve obstaculum terminati.

Hæc inquam evenire debent, si amplum prisma adhibeatur (quale ex aquâ vitro circumdatâ fabricari possit) & anguli A & B constituentur æquales.

At in angustis prismetibus distantia radiorum I L & K M minor est quam ut colorum sensibilis possit esse latitudo, & cum anguli A & B sunt inæquales, perinde est, ac si refringentes superficies in præcedentibus non sunt parallelæ, & similes sunt effectus.

Pag 269 – 290

QUOD de coloribus dicitur, cum unica tantum reflectio refractionibus intervenit, facile applicatur ad alios casus, ubi plures interveniunt; sed placet aliquod præterea de refractionibus exponere, quibus generantur effectus, quos solæ refractiones exhibere possunt.

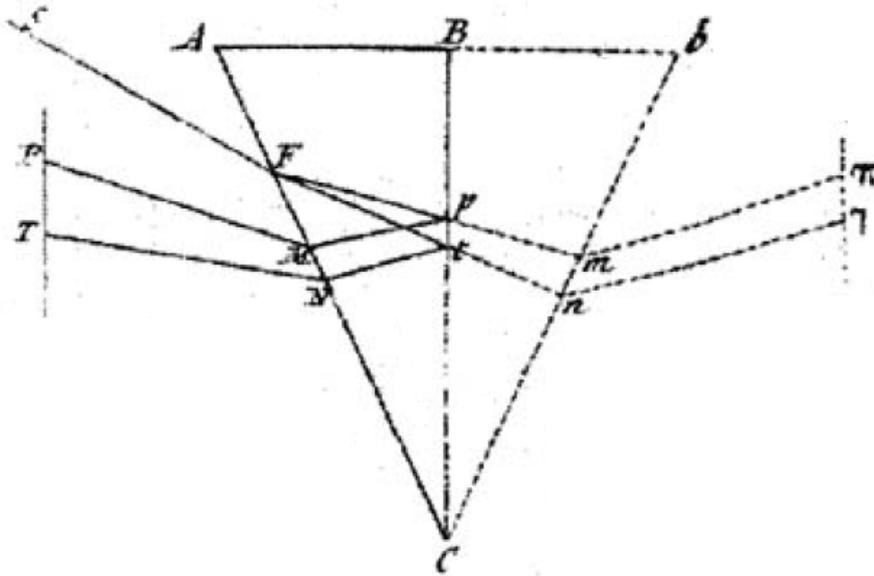
sono tanto più evidenti quanto più l'oggetto che guardiamo è vicino all'occhio, e tanto più grandi sono gli angoli C A B & C B A; e infine di mantenere lo stesso ordine quando vengono lanciati direttamente nell'occhio opposto, e quando si vedono delimitati da un muro o da altro ostacolo.

Questo, dico, deve accadere se si usa un prisma grande (come può essere fatto di vetro circondato dall'acqua) e gli angoli A e B sono resi uguali.

Ma nei prismi stretti la distanza dei raggi I L e K M è minore della larghezza dei colori che può essere percepibile, e poiché gli angoli A e B sono disuguali, è proprio come se le superfici rifrangenti nei precedenti non fossero parallele, e gli effetti sono simili.

Ciò che si dice dei colori, quando per rifrazione interviene una sola riflessione, si applica facilmente agli altri casi, dove ne intervengono più; ma vorrei spiegare qualcosa in più sulle rifrazioni che producono gli effetti che solo le rifrazioni possono esibire.

Fig. 55.



Sit S F (fig. 55.) ut prius linea diversis coloribus successive irradiata, qui versus p, t aliaque intermedia loca pro gradibus refrangibilitatis à prismatis latere B C reflectantur ad M, N, ubi iterum impingentes in latus A C refringuntur denuo ad P T, & colores ad P T perinde apparebunt, atque ad $\pi \eta$ appareant, si modo radii F p, F t, &c. per duplum prisma A B C, sive per prisma, cujus angulus verticalis A C b sit duplo major huius angulo verticali A C B, rectâ fluxissent ad m n, & perinde versus $\pi \eta$ refringerentur.

Nam pares sunt omnes utrobique anguli, sive à plano B C per A C versus P T resiliant radii, sive longius per B C pergant ad $\pi \eta$, utpote angulus C t N (= B t F) = C t

Sia prima S F (fig. 55.) una linea successivamente irradiata con diversi colori, che verso p, t ed altri luoghi intermedi per i gradi di rifrattibilità dal lato B C del prisma si riflettono a M, N, dove nuovamente incidendo su il lato A C si rifrangono nuovamente a P T, ed i colori appariranno parimenti a P T, e a $\pi \eta$ se solo i raggi F p, F t, &c. attraverso un doppio prisma A B C, oppure attraverso un prisma il cui angolo verticale A C b è due volte maggiore di questo angolo verticale A C B, sarebbero fluiti direttamente verso m n, e si sarebbero rifratti conseguentemente verso $\pi \eta$.

Infatti tutti gli angoli sono uguali da entrambe le parti, sia che i raggi rimbalzino dal piano B C attraverso AC verso P T, sia che continuino ulteriormente lungo BC fino a $\pi \eta$, poiché l'angolo C t

n, & inde $C N t = C n t$, adeoque $C N T = C n \eta$.

$N (= B t F) = C t n$, e quindi $C N t = C n t$ quindi $C N T = C n \eta$.

Atque idem in aliis radiis intellige.

E comprendi lo stesso negli altri raggi.

Cum autem præcipuæ colorum ad $\pi \eta$ circumstantiæ in superioribus tradantur, cramben jam reponerem, si quid amplius de persimilibus phænomenis ad P T instituerem dicere.

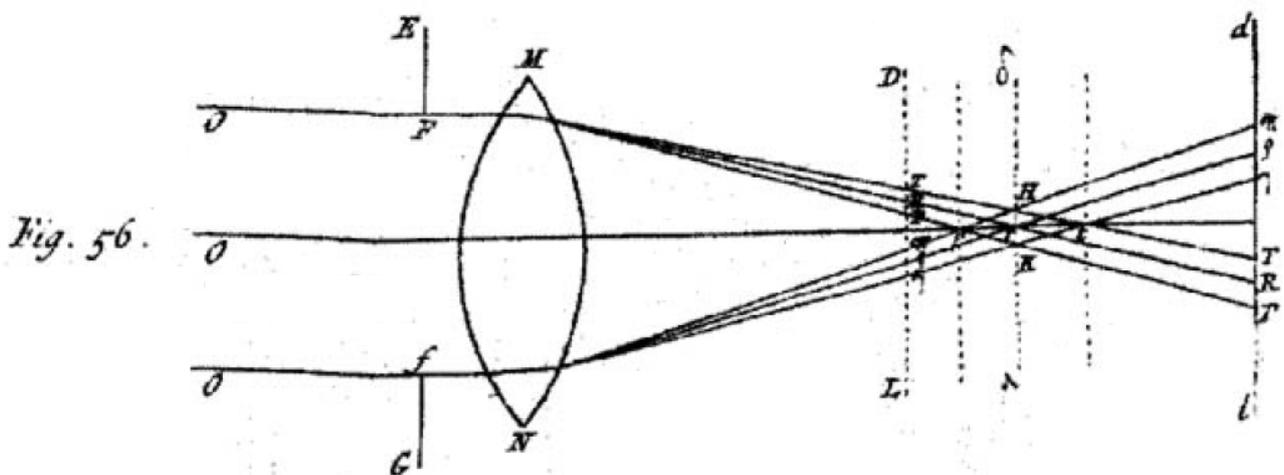
Ma poiché i colori principali delle circostanze di $\pi \eta$ sono stati dati sopra, avrei sostituito il crampo se mi fossi proposto di dire qualcosa di più su fenomeni simili a PT.

De phænomenis lucis per media sphærice terminata transmissæ, deque iride.

Sui fenomeni della luce trasmessa al termine di forme semi sferiche, l'arcobaleno da sotto a sopra.

HACTENUS colores refractionibus planarum superficierum generatos contemplati sumus; jam de sphæricis superficiebus agendum est, & imprimis de lentibus seu figuris a duabus diversarum sphærarum portionibus comprehensis.

Finora abbiamo contemplato i colori generati dalla rifrazione delle superfici piane; dobbiamo ora occuparci di superfici sferiche, e soprattutto di lenti o figure composte da porzioni di due sfere diverse.



Ejusmodi autem lens esto M N (fig. 56.) per quam lux solaris juxta F f nec non undique terminata transmittitur.

Sitque H K focus, ad quam postea convergat.

Et, cum radii similiter incidentes non omnes similiter refringantur, concipe, quod radiorum secundum O F incidentium purpuriformes refringantur ad K, rubriformes ad H, & viridiformes ad punctum intermedium r.

Et pari ratione de radiis secundum O f incidentibus concipe, quod purpuriformes tendunt ad H, rubriformes ad K, ac viridiformes ad r.

Atque idem de radiis undique terminatis (juxta lentis peripheriam) concipe.

Et patebit primò, si radii a papyro D L prius terminentur, quam ad focum H K conveniant, quod color rubeus in consiaio lucis & umbræ deberet undique conspici.

Utpote si lineæ F H, F r & F K ipsam D L in punctis T, R & P fecerint; F H quidem in puncto T, F r in puncto R, & F K in puncto P:

Sia M N la stessa lente (fig. 56.) attraverso la quale la luce del sole si trasmette sia vicino a F f che da entrambi i lati.

Sia H K il fuoco, al quale poi converge.

E poiché i raggi incidenti nello stesso modo non vengono tutti rifratti nello stesso modo, immaginate che i raggi purpurei incidenti secondo O F siano rifratti nella forma porpora in K, nella forma rossa in H, e nella forma verde in punto intermedio r.

E col medesimo ragionamento concepite i raggi secondo le incidenze di O f, che quelli di forma violacea tendono ad H, quelli di forma rossa a K, e quelli di forma verde a r.

E concepiamo gli stessi raggi continui delimitati su tutti i lati (lungo la periferia della lente).

E sarà evidente dapprima, se i raggi vengono terminati dal papiro D L prima di incontrarsi nel fuoco H K, che il colore rosso dovrebbe essere visto da tutti i lati nella composizione di luce e ombra.

Infatti se le linee F H, F r & F K formano la stessa DL nei punti T, R & P; F H infatti nel punto T, F r nel punto R, & F K nel punto P:

posito similiter quod $f H$, $f r$ & $f K$ eandem $D L$ in punctis π , ς ac η respective fecerunt, & productis etiam $F H$ & $f K$ donec sibi in t occurrant; ut & $F K$ & $f H$ donec occurrant in p , constabit punctum t longius distare a lente quam punctum p , quandoquidem cadit ultra focum $H K$, P verò citra.

Et proinde puncta P & π interjacent punctis T & η .

Constabit etiam purpuriformes radios per totum spatium $P \pi$ solummodo dispergi, propterea quod per integrum spatium $F f$ in lentem parallele incidentes versus locum p refringantur, & sic radii viridiformes spatium $R \varsigma$ occupabunt, ubi & rubiformes spatium $T \eta$, extra quod nulli omnino ex radiis parallele incidentibus (nisi contingentibus & nulla certâ lege propter bullulas quasdam aliaque vitia in vivo latentia refracti) possint divaricari.

Pag 271 - 292

Quare spatium, $P \pi$ a radiis omnium colorum illuminatum, debet albescere.

At cum purpuriformes desint à spatiis R & ς , cæterorum mistura debet exhibere flavum.

supponendo similiter che $f H$, $f r$ & $f K$ darà allora $D L$ nei punti π , ς e η rispettivamente, & i prodotti anche $F H$ & $f K$ finché non si incontrano; sicché & $F K$ & $f H$ finché non si incontrano in p , sarà evidente che il punto t è più lontano dalla lente del punto p , poiché cade oltre il fuoco $H K$, essendo P da questa parte.

E quindi i punti P & π si trovano tra i punti T & η .

Si stabilirà inoltre che i raggi viola sono solo sparsi per tutto lo spazio $P \pi$, perché vengono rifratti per tutto lo spazio $F f$ incidente parallelamente alla lente verso la posizione p , e quindi i raggi verdastri occuperanno lo spazio $R \varsigma$, dove i raggi di forma rossa occuperanno lo spazio $T \eta$, eccetto il quale nessun raggio ha incidenti paralleli (a meno che contingentemente e senza legge certa certe vescicole ed altri vizi possano essere rifratti nella latenza vivente).

Perciò lo spazio, $P \pi$ illuminato dai raggi di tutti i colori, deve essere bianco.

Ma quando mancano i purpuriformi negli spazi R & ς , la mistura degli altri deve presentare il giallo.

Atque ita, cum soli rubiformes extendantur a T & η in locis T ac η rubor apparebit, & spatium illuminatum P π (quod orbiculare concipe) duobus colorum circulis rubeo flavoque tingetur.

Hæc equidem eveniunt, cum charta D L inter lentem & punctum p collocatur.

Et colores tanto perfectiores evadunt, quo charta sit puncto p propinquior.

Et, cum statuitur ad ipsum p, albor è medio penitus evanescere debent, si modo radii a diversis partibus solaris disci ad lentem manantes inciderent paralleli.

Quod si charta paulo longius amoveatur, uti ad r, ubi viridiformes radii concurrunt, adversi colores ubique ad illam distantiam miscebuntur, & se invicem ita delebunt, ut vix alius quam albor apparebit.

Si charta deinceps adhuc longius transferretur, puta ad d l, invertetur radiorum ordo, e puncta η ac T interjacebit punctis P & π, adeoque spatium T η ab omnibus coloribus illuminabitur, & proinde albescet, & in spatiis circa R & ζ, ad quæ rubor non extenditur, cæruleus componetur,

E così, quando le soole a forma di rosso si estenderanno da T & η, nei luoghi T e η apparirà un rossore, e lo spazio illuminato P π (che puoi concepire come circolare) si tingerà di due cerchi di rosso- colore giallo.

Ciò infatti accade quando la carta D L viene posta tra la lente e il punto p.

E i colori diventano tanto più perfetti quanto più la carta si avvicina al punto p.

E, quando è fissato in p stesso, l'alborè dovrebbe scomparire completamente al centro, se solo i raggi emanati da diverse parti del disco solare cadessero paralleli alla lente.

Ma se la carta viene spostata un po' più lontano, come a r, dove i raggi verdastri si incontrano, i colori opposti si mescoleranno ovunque a quella distanza, e si cancelleranno a tal punto che non apparirà quasi altro che il bianco.

Se si porta la carta ancora più avanti, diciamo a d l, l'ordine dei raggi sarà invertito, i punti η e T si interporranno con i punti P & π, e così lo spazio T η sarà illuminato da tutti i colori, e di conseguenza sbiancare, e negli spazi intorno a R & ζ, ai quali il rosso non si estende, si

& violaceus apparebit in
extremitate summâ P & π.

Pag 272 - 293

Qui quidem colores non tantum
manifestiores sunt, quam rubor &
flavus per interpositionem chartæ
inter lentem & focum ut prius
emergentes; sed perpetuo
manifestiores evadunt, quo charta
adhuc longius amovetur.

LATITUDO spatii sic tincti
coloribus ex præmonstratis
petenda est, vel etiam sic facile
determinari potest.

Cum differentia refractionis
radiatorum, in refrangibilitate
maxime discrepantium & similiter
incidentium, sit quasi
septuagesima pars totius
refractionis, ut ex ostensis patet.

Et, cum angulus H F K designet
differentiam refractionis,
angulusque F r f summam
refractionum utrinque ad F & f
factarum, hoc est, duplum
refractionis juxta alterutrum F &
f: angulus H F K erit quasi
septuagesima pars semissis anguli
F r f, sive $\frac{1}{140}$ pars totius F r f, &
proinde subtensa H K quasi $\frac{1}{140}$
pars latitudinæ F f, per quam luci

comporrà il blu, e il viola
apparirà all'estremità della
summâ P & π.

Questi colori, infatti, non sono
tanto più manifesti, rispetto al
rosso e al giallo, per
l'interposizione della carta tra la
lente e il fuoco, come prima di
emergere; ma diventano
sempre più evidenti man mano
che la carta viene allontanata.

L'ampiezza dello spazio così
tinto con i colori è da ricercare
tra quelli già indicati, oppure
può essere facilmente
determinata.

Giacché la differenza nella
rifrazione dei raggi, che sono
massimamente divergenti nella
loro rifrazione, e similmente
incidenti, è come la
settantesima parte dell'intera
rifrazione, come risulta da
quanto dimostrato.

E poiché l'angolo H F K indica la
differenza di rifrazione, e
l'angolo F r f la somma delle
rifrazioni fatte su entrambi i lati
di F & f, cioè raddoppia la
rifrazione accanto all'uno o
all'altro F & f: l'angolo H F K sarà
come il settantesima parte della
metà dell'angolo F r f, o $\frac{1}{140}$
parte dell'intero F r f, e quindi il
sottinteso H K è come $\frac{1}{140}$
parte della larghezza F f,

patet aditus, aut eâ fortasse paulo major.

Denique, cum sit $F r. F R :: H K. T p$ vel $\eta \pi$, dabitur intervallum $T P$ vel $\eta \pi$, quod quærebatur.

Si quis autem cupit, ut hæc exactius determinantur, computatio non est adeo difficilis, quin ut ipse adhibito calamo perficiat.

Quod ad lentes utrinque concavas attinet, e jam ostensis facile constabit cas lucem trajectam in ejus extremitate cum cæuleo tingere.

Pag 273 - 294

Quæ vero de lentibus utrinque convexis vel concavis dicuntur, de convexo-concavis æquipollentibus sunt etiam intelligenda.

SUNT & alia pænomena, quæ de lentibus explicare possem; sed cum oculi pars anterior (humor nempe crystallinus ac tunica cornea) speciem lentis radios ad retinam congregantis referat, de ipsa maluissem nonnulla dicere.

Eorum tamen, quæ de lente jam explicui, nolo aliquid enixe repetere, cum ad oculum facile applicentur, utut expertu fatis

attraverso la quale è libero l'accesso alla luce, o eâ forse un po' maggiore.

Infine, poiché è $F r. F R :: H K. T p$ oppure $\eta \pi$, verrà dato l'intervallo TP oppure $\eta \pi$ cercato.

Ma se qualcuno vuole che queste cose siano determinate più esattamente, il calcolo non è così difficile da completarlo lui stesso con una penna.

Quanto alle lenti concave su entrambi i lati, si vedrà facilmente da quanto già dimostrato che è possibile tingere di blu la luce trasmessa alla sua estremità.

Ma ciò che si dice delle lenti da ambo le parti convesse o concave va inteso anche delle lenti equipotenti convesse-concave.

Ci sono altri fenomeni che potrei spiegare riguardo alle lenti; ma poiché la parte anteriore dell'occhio (cioè l'umor cristallino e la guaina corneale) dà l'apparenza di una lente che raccoglie i raggi sulla retina, avrei preferito dirne qualcosa.

Tuttavia, ciò che ho già spiegato circa la lentezza, non voglio ripeterlo con forza, poiché si applicano facilmente all'occhio,

difficilia sint, propterea quod ægre possimus efficere, ut oculi pars anterior & posterior ad invicem ita accedant, aut ab invicem recedant, sicut de lente & papyro lucem terminante descripsi.

Quapropter radii ut plurimum eo modo in retinam procidunt, quo posui terminatos esse in papyrum $\delta \lambda$, atque adeo propter misturam dissimilium, quæ ab oppositis partibus pupillæ adveniunt, colores mutuo delebuntur, & convertentur in album aut in illum quemlibet colorem, quocum objectum tingitur, siquidem ille tunc cæteris debet prævalere.

CÆTERUM ex hisce detegitur modus, quo omnia, quæ nudis oculis intueamur, possint ita tingi coloribus, ac si prisma interponeretur, licet multo minus manifesta.

Idque si radii per alteram partem pupillæ transituri ab interpositione digiti vel cujuslibet obstaculi prope oculum intercipientur, dum radii ingressuri alteram partem libere transire permittantur.

poiché l'esperienza risulta difficile, perché facilmente possiamo far avvicinare la parte anteriore e quella posteriore dell'occhio l'uno dall'altro in tal modo, o allontanarsi l'uno dall'altro, come in lentamente e con carta ho descritto il finale leggero.

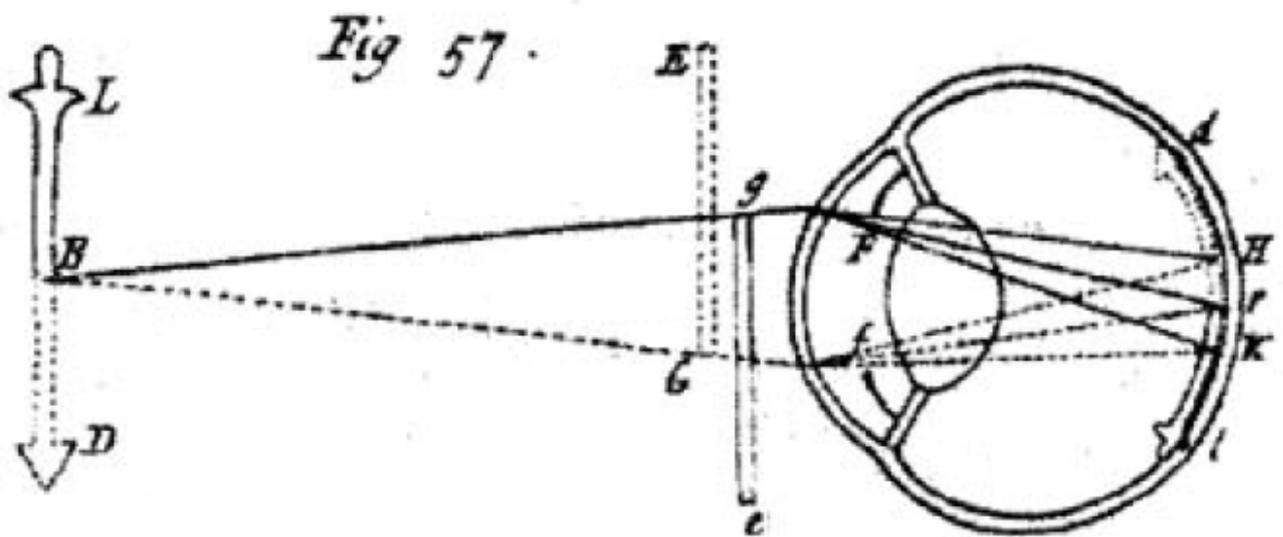
Per questo motivo i raggi cadono per la maggior parte sulla retina nel modo in cui supponevo fossero confinati nella carta $\delta \lambda$, e tanto per le diverse mescolanze che arrivano dalle parti opposte della pupilla, i colori si annullano a vicenda, e si trasformano in bianco o in qualsiasi colore di cui si tinge l'oggetto, infatti, deve poi prevalere sugli altri.

Da queste, inoltre, scopriamo il modo in cui tutto ciò che guardiamo ad occhio nudo può essere così tinto di colori, come se vi fosse interposto un prisma, anche se molto meno chiaro.

E questo se i raggi che passano dall'altro lato della pupilla vengono intercettati dall'interposizione di un dito o da qualche ostacolo vicino all'occhio, mentre i raggi che entrano dall'altro lato vengono lasciati passare liberamente.

Hujusce vero rei duos casus non pigebit explicare; alterum, cum radios intercipimus ad partes versus objectum lucidius, posito nempe quod objecta duo, album & nigrum, juxta posita intueamur, & alterum, cum radios intercipimus ad partes versus nigrius.

Su questo punto, però, non esiterà a esporre due casi; la seconda, quando intercettiamo i raggi verso le parti verso l'oggetto più luminoso, supponendo che siano affiancati due oggetti, bianco e nero; e la seconda, quando intercettiamo i raggi verso le parti verso più nere;



Sit (fig. 57.) ergo L B objectum lucidum & B D obscurum, quorum terminus communis sit B, à quo radii in oculum d l juxta oppositas partes pupillæ F f promanantes sint B F & B f, radii autem secundum lineam B F in oculum pergentes pro gradu refrangibilitatis refringantur versus H, r & K.

Sia (fig. 57.) quindi L B un oggetto luminoso e B D un oggetto oscuro, il cui confine comune è B, da cui i raggi che si proiettano nell'occhio d l vicino alle parti opposte della pupilla F f sono B F & B f, e i raggi continuano secondo la linea B F nell'occhio per grado di rifrattibilità vengono rifratti verso H, r & K

E contra vero, qui pergunt in lineâ B f, refringentur versus K, r & H, cæteraque gradatim intermedia loca, prout de lente modo explicui.

Invece coloro che continuano nella linea B f, verranno rotti verso K, r & H, e il resto dei posti

Ponansus jam, quod e g sit obstaculum, quo omnes radii prope f lapsuri intercipiuntur, prætermissis B g & ejusmodi aliis per F solummodo tendentibus, & constabit primo, quod ex radiis a diversis partibus objecti L B manantibus, qui veniunt a partibus versus L in retinam incidunt propius ad l, quam qui veniunt a partibus versus B, siquidem in pupillâ decussant.

Et sic B D deberet radios versus H r emittere.

Sed cum illud B D propter nigredinem nullos pene radios in oculum jaculetur, retina l d non ultra versus d illuminabitur, quam ad H.

Quinimo non ad H usque illuminabitur, nisi a radiis rubriformibus; viridiformes enim terminabuntur in r & purpuriformes in K, spatium l K à purpuriformibus, l r à viridiformibus, & I H à rubriformibus illuminato.

Pag 275 - 296

Quamobrem spatium l K propter omnium misturam albescet ad instar objecti B L; sed in exiguo spatium H K, quod termino B

intermedi gradualmente, come ho spiegato in modo lento.

Ho già supposto che e g sia un ostacolo dal quale vengono intercettati tutti i raggi vicini a f, esclusi B g ed altri simili che tendono solo per F, e sarà chiaro innanzitutto che dai raggi emananti da diverse parti del oggetto L B, che vengono dalle parti verso L cadono sulla retina più vicino a L di quelli che vengono dalle parti verso B, cadendo nelle pupille.

E quindi B D dovrebbe emettere raggi verso H r.

Ma quando quel B D, a causa della sua oscurità, quasi nessun raggio viene gettato nell'occhio, la retina l d non sarà illuminata più verso d, che verso H.

Ma non sarà illuminato fino ad H, se non da raggi a forma di rosso; giacché i verdastri finiranno in r e i violacei in K, spazio illuminato da l K dai porpora, l r dai verdi, e I H dai rossi.

Perciò lo spazio l K, per la mescolanza di tutte le cose, diventa bianco a somiglianza dell'oggetto B L; ma nel piccolo spazio H K, che corrisponde al

respondet, colores generabuntur, rubeus quidem ad H propter solos rubriformes radios illuc tendentes, & flavus ad r propter misturam viriditatis, flavedinis ac rubedinis.

Jam, cum omnia videantur pro more imaginum in oculum receptarum, constat objectum L B juxta extremitatem ejus B non distincte cerni, sed coloribus rubeo & flavo tingi.

AD eundem modum si transferatur obstaculum e g, & cæteris stantibus objecto interponatur & oculo secundum adversas partes pupillæ, prout videre est ad E G, eo ut radii juxta F intercipientur, radiique B f in oculum præter B G ingrediantur.

Constabit è contra, quod ex radiis a toto B L prosilientibus purpuriformes occupabunt spatium H I, viridiformes spatium r l, & rubriformes spatium k J.

Quare spatio K l ut prius albescente, color violaceus jam debet apparere in H, & cæruleus in r, & eapropter objecti L B extremitas B jam aliis tingitur coloribus violaceo & cæruleo.

ET ad eundem modum si duo quælibet objecta vel ejusdem objecti diversæ partes juxta positæ gradu lucis differant: Etsi alterum non sit omnino nigrum,

termine B, si genereranno dei colori, anzi rosso in H per gli unici raggi rossi che vi tendono, e giallo in r per una mescolanza di verde, giallo e rosso.

Ora, quando tutto è visto come le immagini ricevute dall'occhio, è chiaro che l'oggetto L B presso la sua estremità B non si vede distintamente, ma si tinge di colori rosso e giallo.

Allo stesso modo, se si trasferisce l'ostacolo e g, e si interpongono all'occhio gli altri oggetti stanti secondo le parti opposte della pupilla, come si vede in E G, in modo che i raggi vengono intercettati vicino a F, e i raggi B f entra nell'occhio oltre B G.

Si stabilirà invece che dai raggi sporgenti da tutto B L occuperà lo spazio di forma viola H I, lo spazio di forma verde r l, e lo spazio di forma rossa k J

Onde nello spazio K l, appena imbianca, deve già comparire il colore viola in H, e l'azzurro in r, e di conseguenza l'estremità dell'oggetto L B è già tinta con altri colori viola e azzurro.

E allo stesso modo, se due oggetti qualsiasi, o parti diverse dello stesso oggetto, differiscono nel livello di luce posti accanto a loro: anche se

tamen colores apparebunt, in eorum communi termino rubeus quidem & flavus cum obstaculum ad partes versus objectum obscurius, violaceus autem & cæruleus cum ad partes versus objectum lucidius interponitur.

Pag 276 – 297

Et ut paucis rationem denuo comprehendam, necesse est, ut radii ex unaquâvis parte pupillæ colores producant, cum radii ex adversâ parte sistuntur, a quorum omnium misturâ oritur temperamentum albedinis.

An isthæc vero, phænomena vulgo observantur, haud scio.

Sane non sunt inventu nec expertu tam difficilia, nec ab iis, quæ Cartesius sub sine capitis undecimi de Meteoris edocuit, tam aliena, quin cuiquam potuissent occurrere; nisi forte quod colores illi propter tenuitatem vix sint sensibiles.

Experimentum itaque siat per objecta longinqua, quorum alterum sit nigerrimum & alterum fatis candidum ad ferendum sensum, sed non tantâ luce

l'altro non è completamente nero, tuttavia i colori appariranno, nel loro confine comune infatti rosso e giallo, con l'ostacolo verso le parti verso l'oggetto più scuro, e viola e blu quando è posto più chiaramente verso le parti verso l'oggetto.

E per riassumere ancora la ragione in poche parole, è necessario che i raggi da ciascun lato della pupilla producano colori, quando i raggi si presentano dal lato opposto, dalla mescolanza di tutti i quali nasce il temperamento dell'albedo.

Non so se questi fenomeni siano generalmente osservati.

Naturalmente, non sono così difficili da scoprire o sperimentare, né sono così estranei a coloro che Descartes insegnò nell'undicesimo capitolo di Meteore, che nessuno avrebbe potuto incontrarli; a meno che forse quei colori siano appena percettibili a causa della loro sottigliezza.

Si faccia dunque esperienza con oggetti distanti, uno dei quali sia nerissimo, e l'altro bianco, in modo da colpire i sensi, ma non risplendente di tanta luce da

resplendens, ut sensum obtundat vel pupillam constringat.

Nam hujusmodi effectus sunt eo magis manifesti, quo pupilla sit latior, & majori apertura radiis ingreditintibus pateat.

SUNT & alii insigniores effectus, irides nempe vel colores, quales D. Cartesius circa candelam quondam observabat, & in Meteoris explicuit.

Et, cum illæ solent apparere, quando oculi figura aliuquâ vi extrinsecus allatâ vitiatur; necesse est, ut a curvaturâ aliquâ vel plicâ in tunicis ejus de novo formatâ orientur.

Pag 277 - 298

Crystallino autem vis non imprimitur, nisi mediantibus humoribus, quibus undique cingitur; & cum fluida facillime cedent pressuris, humores illi vim quamlibet illatam ita per totam molem diffundent, ut crystallinum vix possunt inæqualiter premere, neque ideo figuram ejus vitiare.

Id enim experti sunt, qui aquis alte submerguntur; nam, si tota aquarum moles incumbat illis, pressuram haud sentiunt, quæ

offuscare i sensi o restringere la pupilla.

Infatti effetti di questo genere sono tanto più manifesti quanto più ampia è la pupilla e quanto maggiore è l'apertura per i raggi che entrano.

Ci sono anche altri effetti più notevoli, cioè arcobaleni o colori, come quelli che D. Cartesio osservò una volta attorno a una candela e spiegò in Meteoris.

E quando compaiono abitualmente, quando la forma dell'occhio è viziata da qualche forza esterna; è necessario che nascano da qualche curvatura o piega della sua tunica formata di nuovo.

Ma la forza cristallina non viene impressionata se non per mezzo di fluidi mediatori, dai quali è circondata da ogni parte; e poiché i fluidi cedono molto facilmente alla pressione, essi diffondono qualsiasi forza loro applicata in modo tale su tutta la massa, che difficilmente possono comprimere il cristallo in modo diseguale, e quindi non alterarne la forma.

Perché coloro che sono profondamente immersi nelle acque lo hanno sperimentato; giacché se tutta la massa

tamen foret maxime sensibilis, si corporum submersorum partes ita premerentur inæqualiter, ut figuras eorum violare conarentur.

Restat ergo, ut ejusmodi coronarum sive iridum generatio vitiosis configurationibus tunicæ corneæ illatis tribuatur, idque eo magis quod radii maximam refractionem in exteriori ejus superficie patiantur, & proinde per leviora ejus vitia à recto tramite detorqueri possint.

Utut non pernegem, quin iis, qui laborant oculis, rugæ aliquæ (propter humorum defectum aut excessum) in crystallini superficiebus non minus quam in tunicâ cornea possint efformari.

Nec non aliæ etiam colorum causæ possunt evenire; sed, cum earum infinita sit varietas, & illæ sint eminentiores, quæ a vitiosis tunicæ corneæ figuris petuntur, non gravabor earum aliquod specimen exhibere, unde cæterarum causæ facile patebunt.

Pag 278 - 299

NOTISSIMUM est, quod mollium partes non solum pressioni cedunt, in quasvis immediate

dell'acqua poggia su di loro, non sentono la pressione, la quale però sarebbe più avvertibile se le parti dei corpi sommersi fossero premute in modo così disuguale, da tentare di violare le loro figure.

Resta quindi che la generazione di tali corone o iridi viene attribuita a configurazioni difettose del rivestimento corneale, e ciò tanto più in quanto i raggi subiscono la massima rifrazione sulla sua superficie esterna, e di conseguenza possono essere deviati dalla retta via. dai suoi difetti più lievi.

Non dovrei esagerare, ma per chi soffre con gli occhi, certe rughe (per mancanza o eccesso di liquidi) possono formarsi nelle superfici cristalline non meno che nella tunica corneale.

Né possono verificarsi anche altre cause del colore; ma poiché ce n'è una varietà infinita, e quelli più prominenti sono ricercati dalle figure viziose dello stemma di grano, non sarò gravato di presentarne qualche esempio, da cui le cause degli altri saranno facilmente evidenti.

È notevole il fatto che non solo le parti molli cedono alla pressione, in quelle

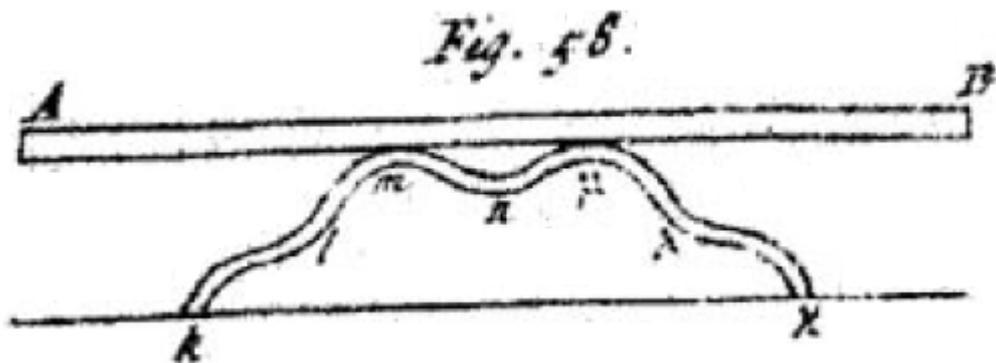
imprimitur, sed & aliæ etiam partes remotæ, prout vim partium immediate pressarum sustinent.

Et ipse nonnunquam observavi in laminis convexo-concavis & ex materiâ mediocriter rigidâ confectis (quales ex coriis bubulcis in morem segmenti superficiei sphæricæ contundendo formari possunt) quod, cum in meditullio seu vertice premuntur, non solum ibi cedunt tactui, sed & undique ad instar vallis, annularem collem depressæ vertici circumductum comprehendentis, intus flectuntur, idque citius & magis manifesto, si sint paulo rigidiores juxta verticem quam prope peripheriam.

V. G.

immediatamente impresse, ma anche le altre parti remote, poichè sopportano la forza delle parti direttamente premute.

Ed io stesso ho talvolta osservato in lastre convesso-concave e di materiale moderatamente rigido (come si può formare schiacciando un segmento di superficie sferica come le pelli bovine) che, quando vengono pressate al centro o alla sommità, non solo cedono al tatto, ma da tutti i lati, come una valle, che abbraccia una collina anulare circondata da un vertice depresso, si piegano verso l'interno, e questo più rapidamente e più evidentemente, se sono un po' più rigidi vicino alla sommità che vicino alla periferia. V.G.



Sit k n x (fig. 58.) lamina sphæricæ convexoconcava, quæ circulari ejus extremitati tanquam basi incumbens, mole aliquâ planâ & ad basem ejus parallelâ A B prematur, & manifestum erit,

Sia k n x (fig. 58.) una piastra sfericamente convesso-concava, la quale poggia sulla sua estremità circolare come se fosse una base, e una massa sia premuta su qualche piano e

quod hæc lamina maxime cedit
pressioni in vertice n, ubi ab
incumbente mole primo
contingitur.

Sed in aliis etiam locis, ut in λ & l,
possit etiam intus recedere, dum
in locis intermediis, ut m & μ ,
partes assurgunt.

Atque hæc ratione configurationem
acquiret haud dissimilem aquæ
undulanti, puceolo n referente
centrum undarum, & ripâ m, μ
referente undarum prima valle λ , l
circundatam.

Et ad eundem modum possibile
est, ut tres vel plures valles
premendo descendant, quorum
culmina internata sint pluribus
undis se invicem subsequenter
consimilia.

Pag 279 - 300

Et hujusmodi configurationes
cessante pressione possunt
aliquandiu conservari, gradatim
tamen evanescentes.

Nam, ut primum pressio cessat,
cavitas in n cessabit forte, &
partes ibi in convexitatem
assurgent, & gradatim sient plus

parallelo alla sua base A B, e sarà
chiaro che questa piastra cederà
maggiormente alla pressione
nella parte superiore n, da dove
viene determinata per prima la
massa.

Ma anche in altri posti, come ad
esempio in λ & l, può anche
ritirarsi all'interno, mentre in
luoghi intermedi, come ad
esempio in m & μ , alcune parti si
sollevano.

E in questo modo acquista una
configurazione non dissimile da
quella dell'acqua increspata, con
la piccola n riferita al centro
delle onde, e la sponda m, μ
riferita alle onde prima
circondate dalla valle λ , l.

E allo stesso modo è possibile
che tre o più valli scendano
premendo, le cui sommità si
interiorizzano come più onde
che si susseguono.

E configurazioni di questo tipo
possono essere preservate per
qualche tempo cessando la
pressione, ma scomparendo
gradualmente.

Infatti appena cessa la
pressione, forse cesserà la cavità
in n, e le parti lì saliranno in
convessità, e gradualmente

plusque convexæ, donec redeat figura, quam ante pressionem habuere; & sic cæterarum partium figuræ ad pristinum statum gradatim redibunt.

Jam, cum tunica cornea ad modum præfatum convexo-concam sit, & mediocriter rigida, & circa medietatem ejus paulo crassior, & proinde rigidior quam juxta peripheriam, & siquando figura ejus ab externâ pressione vitietur, probabile sit illam pressionem circa medietatem ejus maximâ ex parte contingere; itaque potest aliquando forsitan accidere, quod, cum premitur, non solum in apice cedat pressioni, sed quod in pluribus etiam circulis apici concentricis parum ascendat & alternis vicibus descendat.

Et hujusmodi rugæ concentricæ possunt etiam ex defectu humorum, quo tunicæ flaccescunt, nec non ex aliis forte causis accidere, & quantumvis, exiguæ sint, possunt tamen radios ad alias atque alias partes retinæ refingere, & sic efficere, ut alii atque alii colorum circuli appareant.

Sed ut videamus, quo pacto ex hujusmodi rugis colores generari debent, ponamus radios e longinquo manantes sive parallelos in superficiem $k\chi$ (fig.

saranno sempre più convesse, finché la figura ritornerà a quella che aveva prima della pressione. e così le figure delle altre parti ritorneranno a poco a poco al loro stato primitivo.

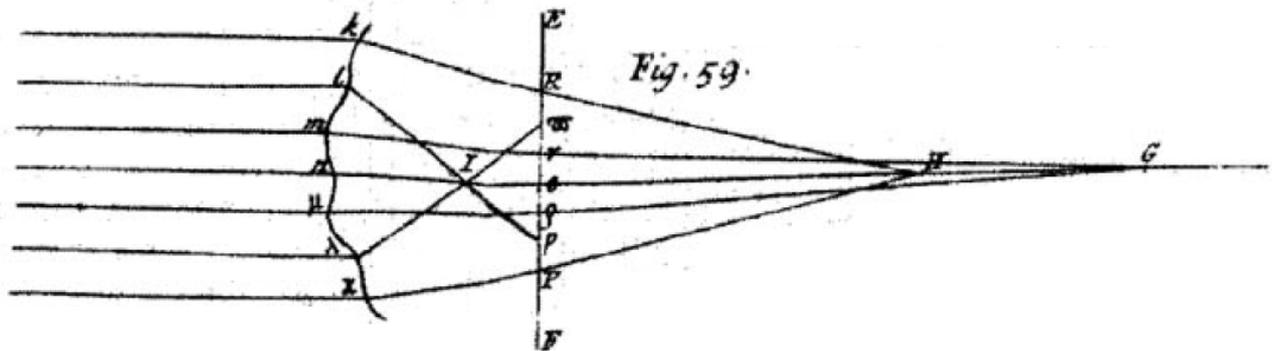
Ora, poiché la tunica cornea è convessa-concava nel modo suddetto, ed è moderatamente rigida, e circa la metà è un po' più spessa, e di conseguenza più rigida che vicino alla periferia, e se la sua forma è deformata dalla pressione esterna, è probabile che tale pressione sia prossima a manifestarsi quindi può talvolta accadere che, quando viene premuto, non solo ceda alla pressione dell'apice, ma anche che in più cerchi concentrici dell'apice si alzi un po' e discenda alternativamente.

E rughe concentriche di tal genere possono essere causate anche da mancanza di umori, per cui le tuniche si afflosciano, e possono provenire anche da altre cause, e per quanto lievi siano, possono tuttavia rifrangere i raggi ad altre ed altre parti del corpo. retina, e così fanno apparire certi cerchi di colori.

Ma per vedere come da rughe di tal genere debbano generarsi i colori, supponiamo che i raggi emananti da una distanza o parallela alla superficie $k\chi$ (fig.

59.) ita, ut dictum est, intortam, & in eâ refractos sisti deinde ab aliâ opacâ superficie E F.

59.) così, come si è detto, ritorti, e poi rifratti in esso da un'altra superficie opaca E F.



Et, cum hujus superficiei partes depressiores radios ad puncta remotiora congregent quam partes ascendentes sive magis acclives, ponamus, quod radii circa medietullium ejus m n μ, ubi maxime deprimitur, congregantur ad G, quod a partibus I & λ maximâ acclivitate surgentibus congregantur ad I, & sic quod a partibus k & χ, ubi rursus deprimitur, congregantur ad H, & quod ab intermediis partibus congregantur ad intermedia puncta.

E poiché le parti depresse di questa superficie raccolgono i raggi in punti più lontani delle parti ascendenti o più inclinate, supponiamo che i raggi intorno alla metà della sua m n μ, dove è più depressa, siano raccolti in G, perché da le parti I & λ che salgono con la maggiore inclinazione si riuniscono in I, e così che dalle parti k e χ, dove è nuovamente depresso, si riuniscono in H, e quella dalle parti intermedie si riuniscono nei punti intermedi.

Pag 280 - 301

Ductis ergo m G & μ G, l I & λ I, k H, & χ H, occurrentibus superficiei seu obstaculo E F in punctis r & ζ; ω & p, R & P, nec non axe G H I occurrente eidem E F in puncto o, ut & refringenti superficiei k χ in puncto n, & profito quod ista E F

Avendo poi preso m G & μ G, l I & λ I, k H, & χ H, incontrando la superficie o l'ostacolo E F nei punti r & ζ; ω & p, R & P, e anche l'asse G H I che incontra lo stesso E F nel punto o, come & la superficie rifrangente k χ nel punto n, & supponendo che

interjaceat punctis H & I, manifestum erit perpendenti refractiones hujus $k \chi$ in singulis ejus punctis a centro n successive ad extremitates k vel χ , quod radii prout longius ab n versus m per refringentem superficiem trajiciuntur, incidant in obstaculum E F longius ab o versus r adusque certum terminum, putadum ad radium m r deventum sit: deinde quod facto regressu incidant propius ad o, & postea ad alteras ejus partes pergant, donec iterum elongatio maxima velut in p, cum deventum est ad radium μ p, tum donec revertuntur radiorum occursus idque continuo, prout ad l versus k procedit refractione, donec tertio terminentur quemadmodum in R, occursu radii k R.

Ad eundem modum lux inter n & χ refracta terminabitur in punctis p, ω , & P.

Atque etiam, si plures essent rugæ, plures forent lucis terminationes.

Pag 281 - 302

Cæterum de luce per spatium r ζ diffusâ, cum causa, quod extra vagatur punctum o usque ad terminus r & ζ , sit ejus parva refractione prope m & μ , sequitur,

questo E F si trovi tra i punti H & I, sarà evidenti al valutatore delle rifrazioni di questo $k \chi$ in ciascuno dei suoi punti dal centro n successivamente fino alle estremità k o χ , perché i raggi, mentre vengono percorsi ulteriormente da n verso m attraverso la superficie rifrangente, cadono sull'ostacolo E F più lontano dal bordo r e raggiungono un certo limite, supponiamo che quando raggiungono il raggio m r: poi, tornati, cadono più vicini a o, e poi procedono verso le sue altre parti, fino al massimo allungamento, come in p, quando è arrivato al raggio μ p, poi fino a che ritorna l'incontro dei raggi, e così via, man mano che la rifrazione procede da l verso k, fino a terminare una terza volta, come in R, incontrando il raggio k R

Allo stesso modo la luce rifratta tra n e χ terminerà nei punti p, ω e P.

E ancora, se ci fossero più rughe, ci sarebbero più terminazioni di luce.

Inoltre, dalla luce diffusa attraverso lo spazio r ζ , poiché il punto o viaggia all'esterno fino al confine r & ζ , la sua piccola rifrazione essendo prossima a m

quod radii minus refrangibiles, hoc est rubriformes, debent magis extravagari, & proinde terminus lucis r vel ζ debet rubedine tingi, & sic de luce per spatium ωp diffusâ, cum causa, quod extravagatur punctum o usque ad tenninos p & ω , sit ejus nimia refractio prope l & λ , sequitur, quod radii magis refrangibiles, hoc est purpureum & cæruleum pingentes, debent longius deviare, & colores eorum in exteriori parte termini p & π depingere, unde in interiori ejusdem termini parte rubriformes radii ad suos etiam colores depingendos debent prevalere.

Et simili ratione radii circa k & χ refracti, si sint rubriformes, tendent ad exteriorem partem termini R & P , & ad interiorem, si sint cæruliformes.

Et sic tres habebuntur irides, $R P$ extra rubea & intra cærulea, $p \omega$ extra cærulea & intra rubea, $r \zeta$ extra rubea, quæ etiam debet esse intra cærulea, nisi forte, quod color ille a rubeo propter parvitatem refractionis in μ & m , haud fatis cernitur, ut siat sensibilis, & propterea quod multum obscuratur a copiâ lucis undique per r o ζ locum imagnis lucidæ, quam cingunt irides sparsæ.

& μ , ne consegue che i raggi meno rifrattabili, cioè di forma rossa, deve viaggiare più verso l'esterno, e quindi il confine della luce r o ζ deve tingersi di rosso, e così la luce si diffonde attraverso lo spazio ωp , poiché la ragione per cui il punto o si allontana fino ai tensori p & ω è sua eccessiva rifrazione vicino l & λ , ne consegue che i raggi più rifrattabili, cioè quelli che dipingono viola e blu, devono deviare ulteriormente, e dipingere i loro colori sul lato esterno del confine p & π , in modo che sul lato lato interno dello stesso confine i raggi rossi devono prevalere per dipingere anche i propri colori.

E in modo simile i raggi rifratti attorno a k e χ , se hanno forma rossa, tenderanno verso la parte esterna del bordo R & P , e verso l'interno, se hanno forma blu.

E così ci saranno tre arcobaleni, $R P$ fuori del rosso e dentro il blu, $p \omega$ fuori del blu e dentro il rosso, $r \zeta$ fuori del rosso, il quale deve essere anche dentro il blu, a meno che forse quel colore dal rosso a causa della piccolezza di rifrazione in μ & m è visto dal destino, che può essere percepibile, e quindi che è molto oscurato dall'abbondanza di luce, e da ogni parte un luogo di immagini luminose, circondato da arcobaleni sparsi.

Harum vero iridum formæ & relationes inter se possunt variis modis mutari, idque non tantum e variis formis, quas superficies $k\chi$ possit induere, sed etiam e variis distantiis inter hanc $k\chi$ & obstaculum E F.

Pag 282 – 303

Ut, si statuatur paulo magis distantes, quam designavi, circuli R P & ωp possunt coincidere, & mutuos colores delere, coeuntes in albicantem circulum.

Sin magis adhuc distent, iris ωp cadet extra iridem R P.

Quod si E F statuatur ad locum I, hæc iris $p\omega$ evanescet, & potest etiam coincidere cum iride r p, si E F paulo ultra vel citra locum I statuatur.

Jam vero horum omnium ad oculum facilis est applicatio, posito quod obstaculum E F fundum ejus referat, & $k\chi$ tunicam corneam ab externâ vi aut interno aliquo vitio perperam curvatam.

Quinetiam ex his non modo generalis causa harum iridum declaratur, sed pro quibuslibet ejusmodi particularibus

Ma le forme ed i rapporti di queste iridi possono mutarsi in vari modi, e ciò non solo dalle varie forme che può assumere la superficie $k\chi$, ma anche dalle diverse distanze tra questa $k\chi$ e l'ostacolo E F.

Sicché, se sono posti un po' più distanti di quanto ho indicato, i cerchi R P & ωp possono coincidere, e annullarsi a vicenda i colori, confluendo in un cerchio biancastro.

Se sono ancora più distanti, l'arcobaleno ωp cadrà al di fuori dell'arcobaleno R P

Se EF è posto nella posizione I, questo scomparirà dall'iride $p\omega$, e potrà anche coincidere con l'iride r p, se EF è posto un po' oltre o lateralmente alla posizione I.

Ora tutto ciò è facile da applicare all'occhio, supponendo che l'ostacolo E F si riferisca al suo fondo, e $k\chi$ la tunica corneale curvata erroneamente da una forza esterna o da qualche difetto interno.

Inoltre da questi non solo viene dichiarata la causa generale di queste iridi, ma sembra che si possano attribuire anche cause

apparentiis causæ etiam
particulares assignari posse
videntur.

Quemadmodum, si cui fax
appareat unica tantum iride
cincta, cujus pars exterior rubet,
interior vero vel alba vel forte
nonnihil cærulea appareat; exinde
concludi posse videtur, quod
cornea circa medietatem ejus sit
paulo depressior, quam solet esse
sine aliquâ rugâ, qualem ad λ
descripsi.

Efficit enim illa depressio, ut radii
ab eodem puncto objecti venientes
ad puncta longe post retinam
conveniunt, & qui proinde in
retinâ spatium aliquod (quasi est r
o p) occupabunt, cujus peripheria
(ut modo ostendi) rubeo colore ad
exteriorem ejus partem tingetur, &
albo vel dilute cæruleo ad
interiorem.

Et quo major hujusmodi iris
appareat, eo magis ad interiorem
ejus partem debet cæuleo tingi.

Potest etiam hujusmodi iris
propter annularem rugam
accidere, modo tunicæ corneæ
figura in meditullio non simul
vitietur.

particolari ad eventuali
particolari apparizioni di questo
genere.

Allo stesso modo, se un fascio
appare circondato da una sola
iridescenza, la cui parte esterna
è rossa, mentre la parte interna
appare bianca o forse un po'
azzurra; da ciò sembra possibile
concludere che la cornea è un
po' più depressa al suo centro di
quanto lo sia normalmente
senza rughe, come ho descritto
al λ .

Infatti quella depressione fa sì
che i raggi provenienti dallo
stesso punto dell'oggetto si
incontrino in punti molto dietro
la retina, e che quindi
occuperanno un certo spazio
nella retina (come se fosse una r
o p), la cui periferia (come ho
appena mostrato) è tinto di
colore rosso verso la parte
esterna, e di bianco o azzurro
all'interno.

E quanto più grande appare
l'arcobaleno di tal genere, tanto
più la sua parte interna deve
tingersi d'azzurro.

Un'iride di questo tipo può
verificarsi anche a causa di una
ruga anulare, a condizione che
contemporaneamente non
venga danneggiata la forma
dello strato corneo al centro.

QUOD si due irides appareant, illud ex utrâque causâ conjunctâ petendum est, corneâ nempe tum in medio tum juxta peripheriam pupillæ depressâ.

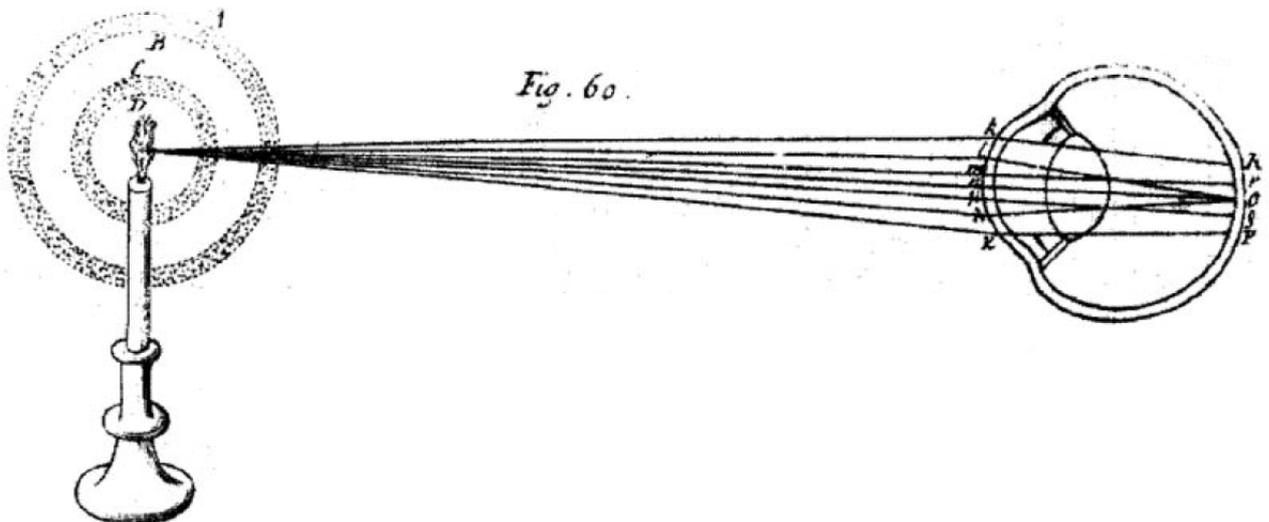
In cujus rei illustrationem adhibeamus casum, quem Cartesius de ipso in Meteoris Cap. 9. ad hunc modum describit.

Cum noctu, inquit, navigarem, & totâ illâ vesperâ caput cubito innisus, manu oculum dextrum clausissem, altero interim versus cœlum respiciens, candela ubi eram allata est, & tunc aperto utroque oculo, duos circulos flammam coronantes aspexi, colore tam acri & florido, quàm unquam in arcu cœlesti me vidisse mernini.

CHE se appaiono due iridi, bisogna ricercarle contemporaneamente per entrambe le cause, cioè perché la cornea è depressa sia al centro che vicino alla periferia della pupilla.

Come illustrazione di questo argomento usiamo il caso che Descartes racconta di se stesso in Meteoris cap. 9. Lo descrive in questo modo.

Quando, dice, navigavo di notte, e tutta quella sera appoggiando la testa sul gomito, avevo chiuso l'occhio destro con la mano, mentre con l'altra guardavo verso il cielo, fu portata una candela dove mi trovavo, e poi con tutti e due gli occhi aperti guardai due cerchi che coronavano la fiamma, di colore così vivo e fiorito, che mai mi aveva veduto nell'arco celeste.



A B (fig. 60.) est maximus, qui ruber erat in A, & cæruleus in B: C D minimus, qui etiam ruber in C, sed albus versus D, ubi ad flammam usque extendebatur.

Oculo dextro postea iterum clauso, notavi has coronas evanescere; & contra illo aperto & sinistro clauso permanere.

Unde certo cognovi illas non aliunde oriri quam ex novâ conformatione vel qualitate, quam dexter oculus acquisiverat, dum ipsum ira clausum tenueram, & propter quam non modo maxima pars radiorum, quos ex flammâ admittebat, ipsius imaginem in O, ubi congregabantur, pingebant: sed etiam nonnulli ex iis ita detorquebantur, ut per totum spatium r p spargerentur, ubi pingebant coronam C D, & nonnulli alii per totum spatium R P, ubi coronam AB etiam pingebant.

Pag 284 - 305

Cum itaque Cartesius hæc viderit, postquam per totam vesperam cubito innixus erat, rugæ, quales explicui, potuerunt imprimi, unde necesse erat ejusmodi coronas apparere, & quod tres coronæ non apparebant, illâ scilicet non apparente cujus partem

A B (fig. 60.) è il maggiore, che era rosso in A, e azzurro in B: C D il più piccolo, che era anch'esso rosso in C, ma bianco verso D, dove si estendeva alla fiamma.

Dopo aver chiuso nuovamente l'occhio destro, ho notato che queste corone stavano scomparendo; e proseguire contro di lui coperto e chiuso a sinistra.

Perciò sapevo per certo che non provenivano da nessun'altra fonte se non da una nuova conformatione o qualità, che l'occhio destro aveva acquisito, mentre l'ira stessa era stata tenuta chiusa, e per questo non solo la maggior parte dei raggi che ammesso dalla fiamma, dipinge la sua immagine in O, dove si radunarono: ma alcuni di essi furono anche contorti in modo che fossero sparsi per tutto lo spazio r p, dove dipinsero la corona CD, e altri per tutto lo spazio R P, dove dipinsero anche la corona AB.

Quando dunque Descartes vide queste cose, dopo essere stato tutta la sera appoggiato sul gomito, si poterono stampare rughe come quelle che ho spiegato, per cui era necessario che tali corone apparissero, e che le tre corone non apparissero, cioè quelli non

exteriorem cæruleam esse
descripti, & partem interiorem
rubeam, id ex eo venire debuit,
quod radii l & λ refracti, ex quibus
hanc coronam generari deberet,
haud citius quam ad retinam
convergebant, aut potius non tam
cito.

Etenim probabile videtur, quod
tunicæ corneæ pars aliqua ab
externâ pressione possit fieri
solito convexior, & nisi hoc
eveniat, radii illi non possunt
citius quam ad retinam convenire.

Illa vero tertia corona non potest
apparere, nisi citius (ut ad l)
convenient.

Si longe ultra convergant,
coronam tunc quidem deberent
efficere, sed cujus pars exterior
rubesceret, & tunc tres coronæ in
exteriore eorum parte rubeæ
conspicerentur.

Sed in hisce videar nimius,
præsertim cum tanta causarum
varietas non solum a tuniâ
corneâ, sed humore crystallino, &
aliunde etiam peti possunt, ut
haud sit difficile plures assignare,
quæ eosdem quoslibet effectus
diversis temporibus producant.

presenti, la cui parte esterna
veniva descritta come blu, e
quella interna rossa, che
dovettero derivare dal fatto che i
raggi rifratti l & λ , da cui avrebbe
dovuto generarsi questa corona,
convergevano non più
velocemente che alla retina, o
meglio non così velocemente.

Sembra infatti probabile che
qualche parte del rivestimento
corneale possa essere resa più
convessa del solito dalla
pressione esterna e, a meno che
ciò non avvenga, quei raggi non
potranno convergere più
velocemente che sulla retina.

Ma quella terza corona non può
apparire, a meno che non si
incontrino prima (come in l).

Se convergessero molto oltre,
allora dovrebbero
effettivamente fare una corona,
ma la cui parte esterna sarebbe
rossa, e allora si vedrebbero tre
corone nella loro parte esterna
rossa.

Ma in questi vediamo troppo,
soprattutto perché c'è una tale
varietà di cause, non solo dalla
cornea, ma dall'umore
cristallino, e anche da altre fonti,
così che non è difficile assegnare
diverse cause che producono lo
stesso effetti in momenti diversi.

Nescio tamen, an operæ pretium sit annotare causam radiorum à lucidis corporibus hinc inde ad instar trabium in longum protensarum, cum oculis pæne clausis aspiciamus.

Nempe humiditas, quæ inter cilia & tunicam corneam versatur, secundum extremitates ciliorum parum assurgit.

Pag 285 - 306

Sicut aqua vasi imposita altius assurgit, ubi a vase terminatur, quam alibi; quo pacto sit, ut aliqui radii ab hac humiditate prius refringantur, quam attingant tunicam corneam, & sursum detorqueantur in confinio superioris cili, ac deorsum in confinio inferioris.

SUPEREST jam mirum illud cælestis arcus spectaculum, ad cuius explicationem * Cartesius viam stravit.

Huic enirn debetur, quod in guttis aquæ pluvialis decidentibus efformari cognoscimus.

Non so però se valga la pena di osservare la causa dei raggi dei corpi luminosi tesi da una parte all'altra come una trave, quando guardiamo con gli occhi quasi chiusi.

Naturalmente l'umidità che si trova tra le ciglia e il rivestimento corneo sale leggermente lungo le estremità delle ciglia.

Proprio come l'acqua, quando è posta in un vaso, sale più in alto dove è delimitata dal vaso, che altrove; in tal modo alcuni raggi vengono raffreddati da questa umidità prima di raggiungere lo strato corneale, e vengono ritorti verso l'alto nel bordo delle ciglia superiori, e verso il basso nel bordo di quelle inferiori.

Quel meraviglioso spettacolo dell'arco celeste, alla cui spiegazione * Descartes ha aperto la strada, è già sopravvissuto.

Per questo sappiamo che si forma nelle gocce d'acqua piovana che cadono.

* Neutonus postea inrellexit alios ante Cartesium hujus phænomeni causam invenisse, ut verba ejus sequentia testantur. Hodie convenit inter omnes, arcum istum refractione luminis solaris in guttulis pluviae cadentis effici. Intellexerunt hoc etiam antiquorum nonnulli: inter recentiores autem plenius id invenit uberiusque explicavit celeberrimus Antonius de Dominis archiepiscopus Spalatensis, in libro suo de radiis visûs & lucis, quam ante annos amplius viginti scriptum, in lucem tandem edidit amicus fuus Bartolus, Venetiis anno 1611. In eo enim libro ostendit vir celeberrimus, quemadmodum arcus interior, binis refractionibus radiorum solis, singulisque reflexionibus inter binas istas refractiones intervenientibus, in rotundis pluviae guttis effingatur; exterior autem arcus, binis refractionibus, binisque itidem reflexionibus interjectis, in similibus aquæ guttis efficiatur. Suamque is explicandi rationem experimentis comprobavit, in phialâ aquæ pienâ, & globis vitreis aquæ plenis, in sole collocatis; quo duorum arcuum istorum colores, in illis se exhiberent contemplandos. Porro eandem explicandi rationem perfecutus est Cartesius in Meteoris suis; eamque, quæ est de arcu exteriori, insuper emendavit. Newt. Opt. Lib. I. Part II. Prop. IX.

** Newton raccontò più tardi che altri avevano scoperto la causa di questo fenomeno prima di Cartesio, come testimoniano le sue parole seguenti. Oggi è opinione comune che questo arco sia formato dalla rifrazione della luce solare nelle gocce di pioggia che cadono. Ciò lo capirono anche alcuni degli antichi: ma tra i più recenti, il celebre Antonio de Dominis, arcivescovo di Spalatenis, lo trovò più pienamente e lo spiegò abbondantemente, nel suo libro sopra i raggi della visione e della luce, che fu scritto più di vent'anni fa, e fu finalmente pubblicato dal suo amico Bartolo, a Venezia nel 1611. Infatti in quel libro l'uomo più famoso mostra come l'arco interno, dalle due rifrazioni dei raggi solari, e dalle singole riflessioni che intercorrono tra questi due rifrazioni, si modella in gocce di pioggia rotonde; e l'arco esterno, interposto da due rifrazioni, e da due similmente riflessioni, è fatto in simil gocce d'acqua. E verificò il suo metodo di spiegazione mediante esperimenti, posti in una fiala piena d'acqua, e globi di vetro pieni d'acqua, posti al sole; per cui i colori di questi due archi si presentavano in essi a contemplarsi. Inoltre, Descartes ha completato lo stesso metodo di spiegazione nelle sue Meteore; e riparò anche quello dell'arco esterno. Newt. Opt. Lib. I. Part II. Prop. IX.*

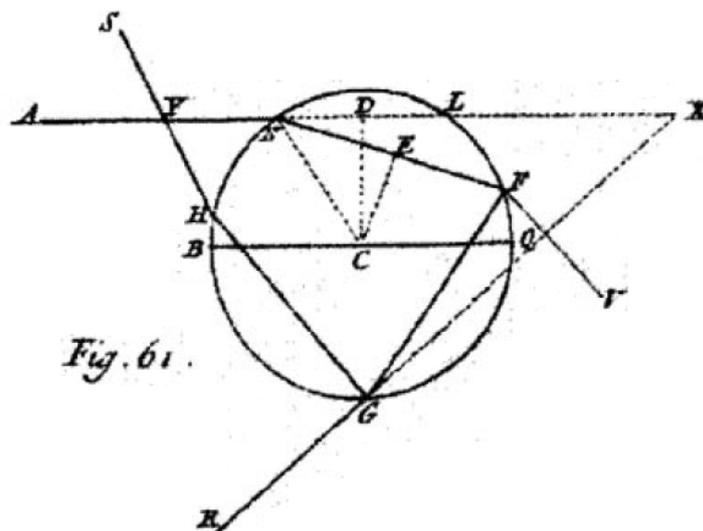
Pag 286 – 307

Quemadmodum ex eo constar,
quod nunquam videtur nisi cœlo
pluente, quod sole pluviam
decidentem illustrante
in vicis nonnuoquam apparuit
quasi non in cœlo collocatus, sed
in aere vicino, super oppositarum
domuum parietibus affixus vel
potius interjectus, quod aqua per
artificium aliquod sparsim
ejaculata iridem ostendit, & quod
gramen rore maturino quasi
guttulis minutissimis conspersum
colores etiam iridis exhibet.

Così come è evidente da ciò che non si vede mai se non nel cielo che piove, che il sole illumina la pioggia che cade nei campi talvolta appariva come se non fosse posto nel cielo, ma nell'aria vicina, fisso o piuttosto interposto sui muri delle case opposte, che l'acqua, sparsa con qualche artificio, mostri la stessa iridescenza, e che il anche l'erba, cosparsa della rugiada mattutina, come di minuscole gocce, mostra i colori dell'arcobaleno.

Huic etiam deberut ingeniosissima de refractionibus guttæ & earum limitibus inventio, sed causam physicam minus feliciter aggressus est.

A lui si deve anche la più ingegnosa scoperta delle rifrazioni delle gocce e dei loro limiti, ma affrontò con meno successo la causa fisica.



Hanc itaque ut intelligatis, concipite radium A N (fig. 61.) in globum N F G ad N incidere & inde versus F refringi, ubi rursus vel refringetur versus V vel forte reflectitur ad G.

Et si posterius eveniat, tunc iterum in G vel refringitur ad R, vel reflectitur ad H, & sic deinceps; ita ut radiis globum ingredientibus aliqui, ut N F V, statim egredientur, nullam reflexionem passi, alii, ut F G R, post unam reflectionem, & alii, ut G H S, post duas, aliique post tres vel etiam plures.

Jam vero, cum guttæ pluviales respectu distantiae ab oculo spectatoris, sint admodum exiguae, ut physice pro punctis haberi possint, non opus est, ut earum magnitudines omnino consideremus sed angulos tantum, quos incidentes cum emergentibus radiis comprehendunt: nam, ubi anguli illi sunt maximi vel minimi, emergentes radii sunt solito confertiores; & quia diversis radiorum generibus dividi competunt anguli maximi vel minimi, singuli ad diversas plagas consertissimè tendentia in iisdem prævalebunt ad colores proprios exhibendos.

Pag 287 - 308

Affinchè tu possa comprendere ciò, immagina che il raggio A N (fig. 61.) cada sulla sfera N F G in N e di là si rifratta verso F, dove di nuovo o è rifratto verso V, o forse riflesso verso G.

E se ciò accade, allora di nuovo in G viene rifratto in R, o riflesso in H, e così via; sicché alcuni dei raggi che entrano nel globo, come N F V, usciranno subito senza subire alcuna riflessione, altri, come F G R, dopo una riflessione, ed altri, come G H S, dopo due, ed altri dopo tre o anche più.

Ora però, poiché le gocce di pioggia sono così piccole rispetto alla distanza dall'occhio dello spettatore, da poter essere fisicamente considerate come punti, non è necessario considerare affatto le loro dimensioni, ma solo gli angoli che comprendono quando incidente ai raggi emergenti: poiché, dove quegli angoli sono maggiori o minori, i raggi emergenti sono più densi del solito; E siccome diverse specie di raggi si possono dividere negli angoli maggiori o minori, ciascuno tendente a parti diverse prevarrà negli stessi, sì da presentare i propri colori.

Anguli itaque maximi vel minimi, quos singulorum generum emergentes radii cum incidentibus possunt constituere, determinandi sunt, ut horum phænomenæ rationes recte percipiamus.

SCILICET in Coroll. 1 & 2, Prop. 35, ostensum est emergentem radium G R ad incidentem A N minime inclinari, cum sit $3 R R. I I - R R :: C N q. N D q.$

Et I. 2 R :: N D. N E, posito nempe I ad R ut sinus incidentiæ ad sinum refractionis; & ex hinc inventis N D & N E, dabitur positio G R.

SIT exempli gratiâ pro radiis maxime refrangibilibus sinus incidentiæ ad sinum refractionis, sive I ad R, ut 185 ad 138, prout in aquâ pluviali proxime comperi, & erit $57132. 15181 :: (3 R R. I I - R R ::) C N q. N D q,$ adeoque $D N = \sqrt{\frac{115181}{57132} \times C N} = \frac{5155}{10000} C N.$

Unde per tabula sinnum datur arcus N L 62 grad. 4 min.

Præterea, cum sit I. 2 R :: N D. N E :: 185. 276 :: $\frac{5155}{10000} C N. N E;$ erit $N E = \frac{7691}{10000} C N.$

Et indem etiam per tabula sinnum datur arcus N F 100 grad. 32 min.

Bisogna quindi determinare gli angoli massimi o minimi che i raggi emergenti di ciascun tipo possono formare con i raggi incidenti, affinché si possano comprendere correttamente le ragioni di questi fenomeni.

Naturalmente a Coroll. 1 e 2, Prop. 35, si è dimostrato che il raggio emergente G R non è affatto inclinato rispetto all'incidente A N, poiché è $3 R R. I I - R R :: C N q. N D q.$

E I. 2 R :: N D. N E, ponendo cioè I a R come seno di incidenza al seno di rifrazione; e da lì trovata N D & N E, sarà data la posizione di G R.

SIT, ad esempio, per i raggi più rifrattabili, è l'angolo di incidenza rispetto all'angolo di rifrazione, o da I a R, come da 185 a 138, come ho trovato nell'acqua piovana, e sarà 57132. $15181 :: (3 R R. I I - R R ::) C N q. N D q,$ quindi $D N = \sqrt{115181/57132 \times C N} = 5155/10000 C N$

Quindi dalla tabella risulta l'arco N L di 62 gradi. 4 minuti

Inoltre, poiché è I. 2 R :: N D. N E :: 185. 276 :: $5155/10000 C N. N E;$ sarà $N E = 7691/10000 C N$

E allo stesso modo l'arco N F 100 gradi è dato dalla tabella. 32 minuti

Subduc jam duplum arcus N F ex aggregato arcus N L & 180 grad. sive semicirculi, & restabit 41 grad. o min. pro inclinatione radii R G ad radium AN, sive pro angulo A X R; productis nempe AN & N G donec in X convenient.

Et hic angulus est, sub quo intimus sive cæruleus limbus iridis hujus apparere debet, sive minima ejus semidiameter.

AD eundem modum pro radiis minime refrangibilibus, posito sinu incidentiæ ad sinum refractionis ut 182 ad 138, uti dimensus sum, invenietur $ND = \frac{5828}{10000} CN$, & $NE = \frac{7533}{10000} CN$; indeque indeque per tabulam sinuum arcus N L erit 60 grad. 22 min. & arcus N F 98 grad. 38 min.

Adeoque angulus A X R 43 grad. 6 min. sub quo extimus sive rubeus hujus iridis limbus apparebit.

Itaque maxima ejus semidiameter est 43 grad. 6. min.

Aquâ si auferatur minima semidiameter 41 grad. o min. emergit iridis crassities 2 grad. o

Sottrai ora il doppio arco N F dall'arco aggregato N L e 180 gradi. o un semicerchio e rimarranno 41 gradi. o min. per l'inclinazione del raggio R G rispetto al raggio AN, oppure per l'angolo A X R; cioè i prodotti AN & N G finché non si incontrano in X

E questo è l'angolo sotto il quale deve apparire il bordo più interno o azzurro di questo arcobaleno, ovvero il suo semidiametro più piccolo.

Allo stesso modo de' raggi meno rifrattabili, rapportando l'angolo di incidenza all'angolo di rifrazione come 182 a 138, come ho misurato, si troverà che $ND = \frac{5828}{10000} CN$, & $NE = \frac{7533}{10000} CN$; e di là per la mappa delle baie l'arco N L sarà di 60 gradi. 22 minuti & arco N F 98 grad. 38 minuti

Quindi l'angolo A X R è 43 gradi. 6 minuti sotto il quale ci troviamo, se apparirà il bordo rosso di questo arcobaleno.

Quindi il suo semidiametro maggiore è di 43 gradi. 6 minuti

Ora, se si toglie il semidiametro più piccolo, 41 gradi. 0 minuti emerge lo spessore dell'iride 2 grad. 0 minuti circa, anzi 2.

min. circiter, vel potius 2. grad 37 min. additâ diametro solis 37 min.

grado 37 min. sommando al diametro del sole 37 min.

Sed cum colores in extremitatibus ad utrumque limbum debiliores sint quam quo propter nubium conterminarum splendorem videri possunt, sensibilis ejus crassities duos gradus vix excedet.

Ma poiché i colori agli estremi alle due estremità sono più deboli di quanto non si possano vedere a causa della luminosità delle nubi, il suo spessore percepibile appena supererà i due gradi.

Pag 289 - 310

HAUD secus determinantur exterioris iridlis dimensiones.

L'HAUD è determinato dalle dimensioni esterne dell'iride.

Nam ostensum est in Corol. 1 & 2. Prop. 36, emergentem radium H S ad incidentem A N maxime inclinari, cum sit $8 R R. I I - R R :: N C q. N D q.$

Poiché è stato mostrato in Col. 1 e 2. Prop. 36, il raggio emergente HS è più propenso all'incidente AN, poiché è $8 R R. I I - R R :: N C q. N D q.$

Et I. 3 R :: N D. NE.

E I. 3 R :: N D. NE.

Quamobrem pro radiorum maxime refrangibilium sinibus I & R substitutis numeris 185 & 138 ut supra, obtinebuntur $N D = \frac{3157}{10000} C N$, & $N E = \frac{7064}{10000} C N$, & inde per tabulam sinuum arcus N L, 36 grad. 48 min. & arcus N F, 89 grad. 53 min.

Pertanto, per i raggi più rifrattabili, i seni I & R, sostituiti dai numeri 185 e 138 come sopra, si otterranno $N D = 3157/10000 C N$, & $N E = 7064/10000 C N$, e quindi dalla tabella degli archi dei seni NL, 36 gradi. 48 minuti & arco N F, 89 gradi. 53 minuti

Atque adeo angulus A Y S = 5 2 grad. 51 min. qui erit maxima semidiameter iridis hujus.

E quindi l'angolo A Y S = 5 2 gradi. 51 minuti che sarà il semidiametro più grande di questo arcobaleno.

Et similiter pro radiorum minime refrangibilium sinibus I & R substituendo numeros supra

E similmente per i raggi meno rifrattabili nei seni I & R, sostituendo i suddetti numeri

positos 183, 138, emergent N D =
 $\frac{3079}{10000}$ C N, & N E = $\frac{6965}{10000}$ C N.

Unde per tabulam sinuum
eliciuntur arcus N L, 35 grad. 52
min. & arcus N F, 88 grad. 18 min.

Adeoque angulus A Y S erit 49
grad. 2 min. iridis nempe minima
semidiameter.

Quamobrem si a maximâ
semidiametro 52 grad. 51 min.
auferatur minima 49 grad. 2 min.
& residuo addatur diameter solis
31 min. emerget hujus iridis
crassities 4 grad. 20 min.

Sed propter majorern hujus quam
interioris iridis obscuritatem,
colores vix ultra crassitiem trium
graduum vel trium & semissis,
videri posse conjicio.

Pag 290 - 311

JAM vero, ut harum iridum
rationes conspectui distincte
exhibeam, sunt E, F & G guttæ
per aerem utcunque sparsæ; S E, S
F, S G radii solares parallele
incidentes in guttas; E M, E N & E
O radii diversi refrangibiles è
guttâ E post unam reflectionem
emergentes; atque F N, F O, F P, &
G O, G P, G Q consimiles radii
emergentes e guttis F ac G; nempe
E O, F P, G Q maxime

183, 138, emerge N D =
3079/10000 C N, & N E =
6965/10000 C N.

Donde l'arco di NL, 35 gradi. 52
minuti & arco N F, 88 gradi. 18
minuti

Quindi l'angolo A Y S sarà di 49
gradi. 2 minuti cioè il
semidiametro più piccolo
dell'arcobaleno.

Quindi se dal semidiametro
massimo 52 gradi 51 minuti tolto
dalla minima 49 gradi 2 minuti e
al resto si aggiunge il diametro
del sole, 31 min. emerge lo
spessore di questo arcobaleno 4
grad. 20 minuti

Ma a causa della maggiore
oscurità di questa che dell'iride
interna, suppongo che i colori
difficilmente possano essere
visti oltre lo spessore di tre gradi
o tre e mezzo.

Ora, per presentare chiaramente
alla vista le ragioni di queste
iridi, siano gocce E, F e G sparse
nell'aria; S E, S F, S G raggi solari
incidenti parallelamente alle
gocce; E M, E N & E O diversi
raggi rifrattabili è gocce E che
emergono dopo una riflessione;
e F N, F O, F P, & G O, G P, G Q
raggi simili emergono dalle
gocce F e G; vale a dire, E O, F P,

refrangibiles, & E M, F N, G O
minime refrangibiles, &c.

Jam si spectantis oculus ad O
consistat, ex hypothesi
manifestum est, quod e radiis,
quos gutta E post unam
reflexionem emittit, soli maxime
refrangibiles, seu cæruliformes,
quales E O, impingant in oculum,
reliquis ut in E N & E M propter
minorem refractionem
præterlabentibus.

Et proinde cæruleus color ad E
conspicietur.

E radiis autem, quos gutta G post
unam reflectionem emittit,
maxime refrangibiles, quales G Q,
præteribunt oculum, propterea
quod radio E O paralleli sunt, &
alterius generis radii, puta minime
refrangibiles seu rubriformes,
quales G O, in eum impingent;
unde rubor apparebit in G ; &
umili discursu gutta F in medio
inter E ac G posita radios
mediocriter refrangibiles, ut F O,
in oculum immittet, reliquis ut F
N, F P utrinque præterlabentibus:
indeque viriditas cernetur ad F.

Eadem est ratio guttarum omnium
ad easdem cum his guttis
apparentes distantias, ab axe O R,
qui per solem & oculum transit,
positarum; & proinde ad distantias
illas colores undique apparebunt,
hoc est, arcus variegatus, cujus

G Q più refrattabile, & E M, F N, G
O meno refrattabile, ecc.

Ora, se l'occhio dell'osservatore
si posa su O, è chiaro dall'ipotesi
che dei raggi che la goccia E
emette dopo una riflessione,
solo quelli più refrattabili, o
celesti, come E O, colpiscono
l'occhio, il resto come in E N & E
M, passando a causa della
minore rifrazione.

E quindi il colore azzurro si vedrà
alla E.

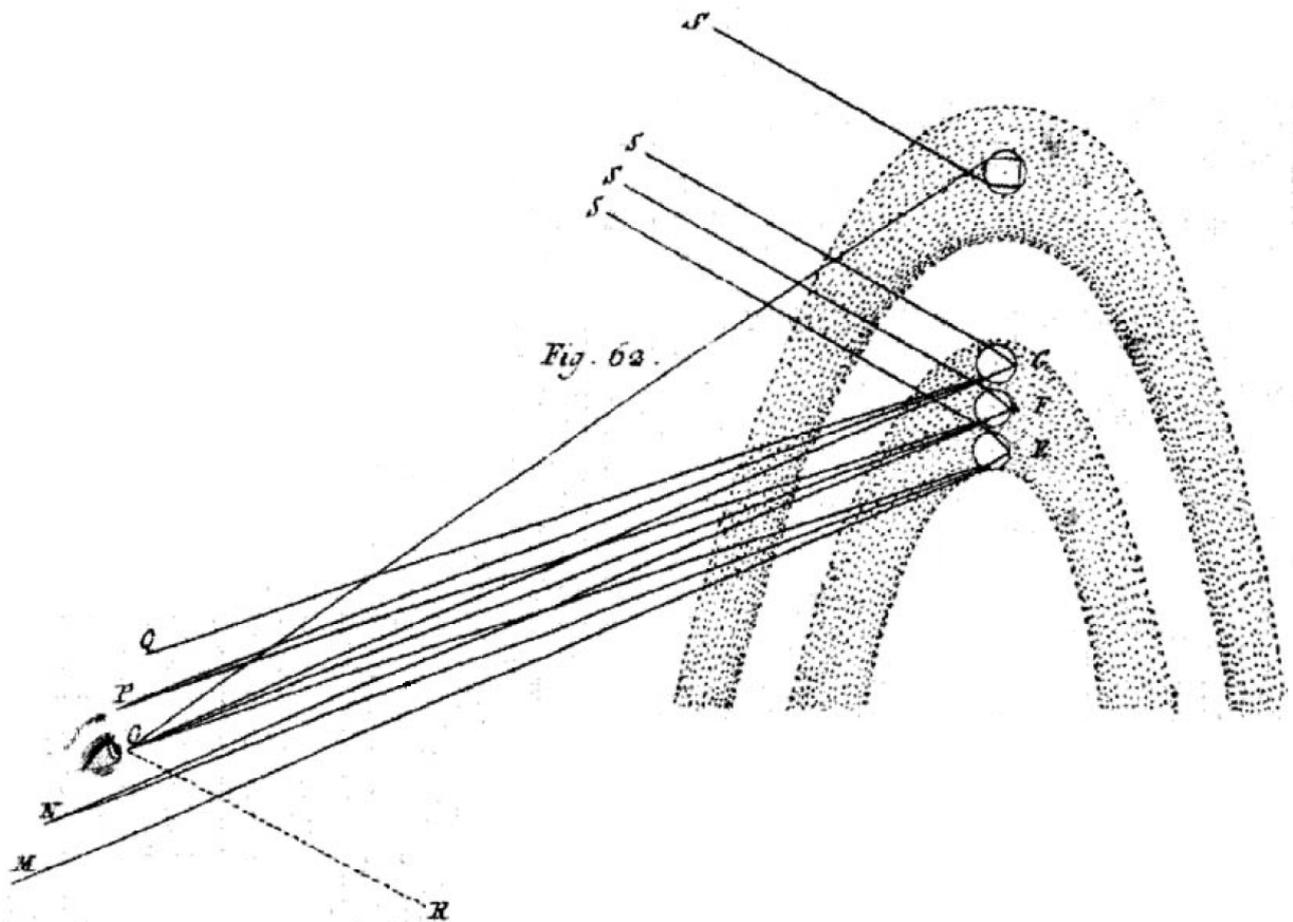
E dei raggi che la goccia G
emette dopo una riflessione,
passeranno davanti all'occhio i
più refrattabili, come G Q, perché
paralleli al raggio E O, e i raggi di
altra specie, ad esempio i meno
refrattabili o i rossi sagomato,
come GO, lo inciderà; donde
apparirà il rossore in G; e con
umile azione la goccia F, posta
nel mezzo tra E e G, invierà raggi
moderatamente rifratti, come F
O, nell'occhio, mentre il resto,
come F N, F P, passerà da
entrambi i lati: e di là l'erbaccia lo
vedremo al F.

Lo stesso è il motivo per cui
tutte le gocce poste alle
medesime distanze apparenti
con queste gocce, dall'asse O R,
che passa per il sole e l'occhio; e
quindi a distanza appariranno
quei colori da tutti i lati, cioè un

interior limbus cæruleo, exterior rubro & mediæ partes mediis coloribus tingantur, existente angulo O G Q sive G O E, hoc est, latitudine arcus, duorum circiter graduum, juxta ea, quæ jam antè ostendi; estque similis discursus de arcu exteriori, nisi quod ordo colorum propter contrariam radiorum inflexionem contrarius evadat.

arco variegato, il cui bordo interno è azzurro, quello esterno rosso, e le parti medie sono tinte coi colori medi, esistenti all'angolo OG Q o G O E, cioè un arco latitudino, di circa due gradi, prossimo a quelli che mostrare e lo stesso avviene dell'arco esterno, salvo che l'ordine dei colori è invertito a causa della flessione opposta dei raggi.

Pag 291 - 312



Guttæ autem, quæ extra hos arcus ex unâ parte sitæ sunt, radios omnino nullos post unam vel duas reflexiones, duasque refractiones,

E le gocce, che si trovano fuori di questi archi da un lato, non emettono alcun raggio dopo una o due riflessioni e due rifrazioni.

in oculum immittent; ex alterâ autem parte omnigenos permistos, eosque ferè insensibiles, & proinde nulla hujusmodi phænomena exhibere possunt, sed cœlum in illis locis colore solito apparebit.

PRÆTER phænomena colorum, de quibus egimus, sunt adhuc alia haud pauca (præfertim circa colores pertenuium lamellarum pellucidarum, quales sunt bullarum aquosi orbes, & aer inter vitra duo compressus, multarumque rerum cuticulæ pertenues) quorum causa & mensura absque ratiociniis mathematicis vix possunt accurate determinari: sed in hisce videor nimius fuisse, & proinde jam ad partes matheseos magis abstractas me convertere decrevi.

mettere negli occhi; e d'altra parte sono ammessi gli onnigeni, che sono quasi insensibili, e di conseguenza non possono manifestare fenomeni di questo genere, ma il cielo in quei luoghi apparirà del suo solito colore.

OLTRE ai fenomeni dei colori, di cui abbiamo parlato, ce ne sono ancora parecchi altri (preferibilmente riguardanti i colori di sottili lastre trasparenti, come le sfere acquose delle bolle, e l'aria tra i bicchieri due compressi, e la cuticola di molte cose tenuta insieme) la cui causa e misura difficilmente possono essere determinate con precisione senza considerazioni matematiche: ma in queste mi sembra di essere stato troppo, e perciò ho ora deciso di volgermi a cose più astratte parti matematiche.

F I N I S