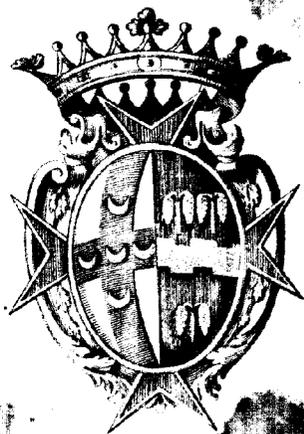




FA 6 B 285



DISCORSO
AL SERENISSIMO
DON COSIMO II.

GRAN DVCA DI TOSCANA

Intorno alle cose, che Stanno in sù l'acqua, ò che
in quella si muouono,

DI GALILEO GALILEI

Filosofo, e Matematico della Medesima

ALTEZZA SERENISSIMA

SECONDA EDITIONE.



IN FIRENZE.

Apresso Cosimo Giunti. MDCXII.

Con licenzia de' Superiori.

Cosimo FA 6 3 285

LIBRERIA
DI GALILEO GALILEI
PUBBLICAZIONE
E DISTRIBUZIONE
IN FIRENZE



IN FIRENZE
presso Cosimo Giunti



A I BENIGNI LETTORI

COSIMO GIUNTI.



PER sodisfare à molti, che
di Venezia, di Roma, e
di altri luoghi mi chie-
deno, e mi chieggo-
no con istanza il presen-

te trattato, dopo ch'è s'erano finiti tut-
ti qui in Firenze, mi risoluei stampar-
lo di nuouo, e ne auuisai l'Autore, il-
quale auendo visto per espienza, che
alcuni luoghi di esso a'men pratici
nelle cose di geometria riusciuan' alquan-
to oscuri a'ntendersi, gl'è parso di age-
uolarli con aggiugnerui alcune cose à
maggior chiarezza senza rimuouerne,
ò mutarne alcuna delle scritte di prima.
Però potete esser certi cortesi Lettori di
auer in questa seconda impressione l'istesso
che aueste nella prima, e più le suddet-

te dichiarazioni, le quali si sono stam-
pate di diuerso carattere, perche si pos-
san conoscer prontamente da tutti: Viue-
te felici.

DISCORSO
AL SERENISSIMO DON
COSIMO II. GRAN DVCA
DI TOSCANA,

INTORNO ALLE COSE CHE STANNO
in sù l'acqua, ò che in quella si muouono,

DI GALILEO GALILEI FILOSOFO,
E MATEM. DELLA MEDESIMA ALT. SER.



ARCH'IO sò, Principe Serenissimo, che il
lasciar vedere in publico il presente Trat-
tato, d'argomento tanto diuerso da quello,
che molti aspettano, e che, secondo l'inten-
zione, che ne diedi nel mio Anuiso astrono-
mico già dourei hauer mandato fuori, po-
trebbe per auentura destar concetto, ò che
io auessi del tutto messo da banda l'occu-
parmi intorno alle nuoue osseruazioni celesti, ò che almeno, con
troppo lento studio, le trattassi; hò giudicato esser bene render ragio-
ne sì del diff'rir quello, come dello scriuere, e del pubblicare questo
trattato.

Quanto al primo, non tanto gli vltimi scoprimenti di Saturno tri-
corporeo, e delle mutazioni di figure in Venere, simili à quelle che
si veggono nella Luna, insieme con le conseguenze, che da quelle de-
pendono, hanno cagionato tal dilazione, quanto l'insstigazione de'
tempi delle conuersioni di ciaschedun de' quattro Pianeti Mercurii in
torno a Giove, la quale mi succedette l'Aprile dell'anno passato

1611. mentre era in Roma, dove finalmente m'accertai, che'l primo, e più vicino à Giove, passa del suo cerchio gradi. 8. e m. 29. in circa per ora, faccendo la'niera conuersione in giorni naturali 14. e ore 18. e quasi mezza. Il secondo, sà nell'orbe suo g. 4. m. 13. prossimamente per ora, e l'intera reuoluzione in giorni 3. or. 13. e vn terzo incerta. Il terzo passa in vn'ora gr. 2. m. 6. in circa del suo cerchio, e lo misura tutto in giorni 7. ore 4. prossimamente. il quarto, e più lontano degli altri passa in ciasched'vn'ora gr. o. m. 54. e quasi mezzo del suo cerchio, e lo finisce tutto in giorni 16. or. 18. prossimamente. Ma perchè la somma velocità delle loro restituzioni richiede vna precisione scrupolosissima per li calculi de' luoghi loro ne' tempi passati, e futuri, e massimamente se i tempi saranno di molti mesi, o anni, però mi è forza con altre osservazioni, e più esatte delle passate, e trà di loro più distanti di tempo, correggerle tauole di tali mouimenti, e limitargli sino à breuissimi slanti: per simili precisioni non mi bastano le prime osservazioni, non solo per li breui intervalli di tempi, mà perchè non auendo io allora trouato modo di misurar con istrumento alcuno le distanze di luogo trà essi pianeti, norai tali interstizi con le semplici relazioni al diametro del corpo di Giove, prese, come diciamo, à occhio, le quali benchè non ammettano errore d'vn minuto primo, non bastano però, per la determinazione dell'esquisite grandezze delle sfere di esse stelle. Ma ora che hò trouato modo di prender tali misure senza errore anche di pochissimi secondi, continuerò l'osservazioni sino all'occultazion di Giove, le quali douranno essere à bastanza per l'intera cognizione de mouimenti, e delle grandezze de gli orbi di essi Pianeti, e di alcune altre conseguenze insieme. Aggiungo à queste cose l'osservazione d'alcune macchiette oscure, che si scorgono nel corpo Solare, le quali, mutando positura in quello, poigono grand'argomento, ò che'l Sole si riuolga in se stesso, ò che forse altre Stelle, nella guisa di Venere, e di Mercurio se gli volgano intorno, inuisibili in altri tempi, per le piccole digressioni, e minori di quella di Mercurio, e solo visibili, quando s'interpongono tra'l Sole, e l'occhio nostro, ò pur danno segno, che sia vero e questo e quello; la certezza delle quali cose non debbe dispregiarsi, ò trascurarsi.

Annomi finalmente le continue osservazioni accettate tali macchie esser materie contigue al a superficie del corpo Solare, e quindi continuamente riproducenti molte, e poi dissoluerli, altri e in più breui ed altri in più lunghi tempi, ed esser dal a conuersione-

uersione del Sole in se stesso, che in vn mese Lunare in circa finisce il suo periodo, portate in giro, accidente per se grandissimo, e maggiore per le sue conseguenze.

Quanto poi all'altro particolare.

Molte cagioni m'hanno mosse à scriuere il presente trattato, soggetto del quale è la disputa, che a' giorni addietro io ebbi con alcuni letterati della Città, intorno alla quale, come sà V. A. son seguiti molti ragionamenti. La principale è stato il cenno dell'A. V. auendomi lodato lo scriuere, come singular mezza, per far conoscere il vero dal falso, le reali dall'apparenti ragioni; assai migliore che'l di sputare in voce, doue ò l'vno, o l'altro, e bene spesso amendue che disputano, riscaldandosi di souerchio, ò di si uerchio alzando la voce, ò non si lasciano intendere, ò trasportati dall'ostinazione di non si ceder l'vn l'altro, lontani dal primo proponimento, con la novità delle varie proposte confondono lor medesimi. E gli uditori insieme. Mi è paruto oltre à ciò conueniente, che l'A. V. resti informata da me ancora di tutto'l seguito circa la contesa di cui ragiono, sì come r'è stata ragguagliata molto prima da altri. E perchè la dottrina che io seguito nel proposito di che si tratta, è diuersa da quella d'Aristotile, e da' suoi principij, hò considerato, che contro l'autorità di quell'uomo grandissimo, la quale appresso di molti mette in sospetto di falso ciò che non esce dalle scuole peripatetiche, si possa molto meglio dir sua ragione con la penna, che con la lingua, e per ciò mi son risoluto scriuerne il presente discorso, nel quale spero auer di mostrare che, non per capriccio ò per non auer letto, ò inteso Aristotile, alcuna volta mi parto dall'opinione sua, mà perchè le ragioni mio persuadono, e lo stesso Aristotile mi hà insegnato quietar l'Intelletto à quello, che m'è persuaso dalla ragione, e non dalla sola autorità del maestro; e a' verissima la sentenza d'Alcinoo, che'l filosofare vuol esser libero. Ne fia per mio credere senza qualch'utile dell'vniuersale la risoluzione della quistion nostra, perciò che trattandosi, se la Figura de' solidi operi, ò nò nell'andare essi, ò non andare à fondo nell'acqua, in occorrenze di fabbricar ponti, o altre macchine sopra l'acqua, che auengono per lo più in affari di malto rilieno, può esser di giouamento saperne la verità.

Dico dunque che trouandomi la siate passata in conuersione di letterati su' alio nel ragionamento: Il condensare esser proprietà del freddo, e su' addotto l'esempio del ghiaccio: allora io dissi, che auer creduto più sotto il ghiaccio esser'acqua rarefatta, che conderfata,

poi che la condensazione partorisce diminuzion di mole, e augmento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza, e augmento di mole: e l'acqua nel ghiacciarsi cresce di mole, e'l ghiaccio già fatto è più leggier dell'acqua standoui à galla;

E manifesto quant'io dico, perche, detraendo il mezo dalla total gravità de i solidi, tanto quanto è il peso d'altrettanta mole del medesimo mezo, come Archimede dimostra nel primo libro delle cose che stanno su l'acqua; qualunque volta si accrescerà per distrazion la mole del medesimo solido, più verrà dal mezo detratto della intera sua gravità; e meno quando per cōpressione verrà condensato, e ridotto sotto minor mole.

Misù replicato ciò nascere non dalla maggior leggerezza, mà dalla figura larga, e piana, che, non potendo fender la resistenza dell'acqua, cagiona, che egli non si sommerga. Risposi qualunq; pezzo di ghiaccio, e di qualunque figura, star sopra l'acqua, segno espresso, che l'essere piano è largo quanto si voglia, non hà parte alcuna nel suo galleggiare: e soggiunsi che argomento manifestissimo n'era il vedersi vn pezzo di ghiaccio di figura larghissima posto in fondo dell'acqua, subito ritornarsene à galla, che s'è fosse veramente più graue, e'l suo galleggiare nascesse dalla figura impotente à fender la resistenza del mezo, ciò del tutto sarebbe impossibile; Conchiusi per tanto la figura non esser cagione per modo alcuno di stare agalla, ò in fondo, mà la maggiore, ò minor gravità, in rispetto dell'acqua, e per ciò tutti i corpi più graui di essa, di qualunq; figura si fussero, indifferentemente andauano a fondo, e i più leggieri, pur di qualunq; figura, stauano indifferentemente à galla: e dubitai che quelli che sentiuano in contrario si fossero indotti à credere in quella guisa, dal vedere, come la diuersità della figura altera grandemente la velocità, e tardità del moto, sì che i corpi di figura larga, e sottile discendono assai più lentamente nell'acqua, che quelli di figura più raccolta, faccendosi questi, e quelli della medesima materia: dal che alcuno potrebbe lasciarsi indurre à credere, che la dilatazione della figura potesse ridursi à tale ampiezza, che non solo ritardasse, mà del tutto impedisse, e togliesse il più muouersi, il che io stimo esser falso. Sopra questa conclusione nel corso di molti giorni furon acce molte, e molte cose, e diuerse esperienze prodotte, delle quali l'A.V. alcune intese, e vide, e in questo discorso andrà tutto quello che è stato prodotto contro alla mia asserzione, e ciò che mi è venuto in mente per questo proposito, e per confermazione

ne della mia conclusione: il che se sarà bastante per rimuouer quella, che io stimo sin'ora falsa opinione, mi parrà d'auere non inutilmente impiegata la fatica, e'l tempo: e quando ciò non auenga, pur debbo sperarne vn'altro mio utile proprio, cioè di venire in cognizion della verità, nel sentir riprouare le mie fallacie, e introdurre le vere dimostrazioni da quelli, che sentono in contrario.

E per procedere con la maggiore agevolezza, e chiarezza, che io sappia, par mi esser necessario, auanti ad ogni altra cosa, dichiarare qual sia la vera, intrinseca, e total cagione dell'ascendere alcuni corpi solidi nell'acqua, e in quella galleggiare, ò del discendere al fondo, e tanto più quanto io non posso interamente quietarmi in quello, che da Aristotile viene in questa proposito scritto.

Dico dunq; la cagione per la quale alcuni corpi solidi discendono al fondo nell'acqua, esser l'eccesso della gravità loro, sopra la gravità dell'acqua: e all'incontro l'eccesso della gravità dell'acqua sopra la gravità di quelli esser cagione, che altri non discendano, anzi che dal fondo si eleuino, e formontino alla superficie. Ciò s'è sottilmente dimostrato da Archimede ne' libri delle cose, che stanno sopra l'acqua; ripreso poi da grauissimo Autore: mà, s'io non erro, à torto, sì come di sotto, per difesa di quello cercherò di dimostrare.

Io con metodo differente, e con altri mezzi procurerò di concludere lo stesso, riducendo le cagioni di tali effetti a' principij più intrinseci, e immediati, ne' quali anco si scorgano le cause di qualche accidente ammirando, e quasi incredibile, qual sarebbe, che vna picciolissima quantità d'acqua potesse col suo lieue peso solleuare, e sostenere vn corpo solido cento, e mille volte più graue di lei. E perchè così richiede la progressione dimostratiua, io definirò alcuni termini, e poi esplicherò alcune proposizioni, delle quali, come di cose vere, e note, ho possa seruirmi a' miei propositi.

Io dunq; chiamo egualmente graui in specie quelle materie, delle quali, eguali moli pesano egualmente: come se per esempio, due palle vna di cera, e l'altra d'alcun legno eguali di mole fussero ancora eguali in peso di vno quel tal legno, e la cera essere in specie egualmente graui.

Ma egualmente graui di gravità assoluta chiamerò io due solidi, li quali pesino egualmente, benchè di moli fussero diseguali, come per esempio: vna mole di piombo, e vna di legno, che pesino ciascheduna dieci libbre, diò essere in gravità assoluta eguali, ancorchè la mole del legno sia molto maggior di quella del piombo.

Ed in conseguenza men graue in specie.

Più graue in specie chiamerò vna materia, che vn'altra, della quale vna mole eguale à vna mole dell'altra, peserà più: e così dirò il piombo esser più graue in ispecie dello stagno, perchè prese di loro due moli eguali, quella di piombo pesa più. Mà più graue assolutamente chiamerò in quel corpo di questo, se quello peserà più di questo, senza auer rispetto alcuno di mole: e così vn gran legno si dirà pesare assolutamente più d'vna piccola mole di piombo, benchè il piombo in ispecie sia più graue del legno; e lo stesso intenda di men graue in ispecie, e men graue assolutamente.

Definiti questi termini, io piglio dalla scienza meccanica due principij: il primo è, che pesi assolutamente eguali mossi con eguali velocità, sono di forze, e di momenti eguali nel loro operare:

Momento appresso i meccanici significa quella virtù, quella forza, quella efficacia con la quale il motor muoue, e'l mobile resiste, la qual virtù dipende non solo dalla semplice gravità, mà dalla velocità del moto, dalle diuerse inclinazioni degli spazij, sopra i quali si fa il moto, perchè più fa impeto vn graue discendente in vno spazio molto decliue, che in vn altro, & in somma qualunque si sia la cagione di tal virtù, ella tutta uia ritien nome di momento; ne mi pareua, che questo senso douesse giugner nuouo nella nostra fauella, perchè s'io non erro, mi par che noi assai frequentemente diciamo; Questo è ben negozio graue, mà l'altro è di poco momento: e Noi consideriamo le cose leggiere, e trapassiamo quelle, che son di momento; metafore timere molte dalla meccanica

Come per esemplo: due pesi d'assoluta gravità eguali posti in bilancia di braccia eguali, restano in equilibrio, ne s'inclina l'vno alzando l'altro: perchè l'egualità delle distanze di ambedue dal centro sopra il quale la bilancia vien sostenuta, e circa il quale ella si muoue, fa che tali pesi, mouendosi essa bilancia, passeranno nello stesso tempo spazij eguali, cioè si mouereno con eguali velocità, onde non è ragione alcuna, per la quale questo peso più di quello, o quello più di questo si debba abbassare, e per ciò si fa l'equilibrio, e restano i momenti loro di virtù simili, ed eguali.

Il secondo principio è, che il momento, e la forza della gravità venga accresciuto dalla velocità del moto, sì che pesi assolutamente eguali, mà congiunti con velocità diseguali sieno di forza, momento, e virtù diseguale, e più potente il più veloce secondo la propor-

zione della velocità sua alla velocità dell'altro. Di questo abbiamo accomodatissimo esemplo nella libra, o stadera di braccia diseguali, nelle quali posti pesi assolutamente eguali non premono, e fanno forza egualmente; mà quello che è nella maggior distanza dal centro, ci co' il quale la libra si muoue, s'abbassa, sollevando l'altro, ed è il moto di questo, che agisce lento, e l'altro veloce; e tale è la forza, e virtù che dalla velocità del moto vien conferita al mobile, che la riceue, che ella può equisitamente compensare altrettanto peso, che all'altro mobile più tardo fosse accresciuto: sì che se delle braccia della libra vno fosse dieci volte più lungo dell'altro, onde nel muouersi tal lib. a circa il suo centro l'est' emità di quello passasse dieci volte maggior spazio, che l'est' emità di questo, vn peso posto nella maggior distanza potrà sostenerne, ed equilibrarne vn'altra dieci volte assolutamente più graue, che non è egli: e ciò perchè mouendosi la stadera, il minor peso si moueria dieci volte più velocemente che l'altro maggiore. Debbesi però sempre intendere, che i momenti si facciano secondo le medesime inclinazioni, cioè, che se l'vno de' mobili si muoue per la perpendicolare all'Orizzonte, che l'altro parimente faccia il suo moto per simil perpendicolare: e se'l moto dell'vno douesse farsi nell'orizzontale, che anche l'altro sia fatto per lo stesso piano: e in somma sempre amendue in simili inclinazioni. Tal'aggiugliamento trà la gravità, e la velocità si ritroua in tutti gli strumenti meccanici, e s'è considerato da Aristotile, come principio, nelle sue questioni meccaniche; onde noi ancora possiamo prender per verissimo assunto, che. Pesi assolutamente diseguali alternatamente si contrappesano, e si rendono di momenti eguali, ogni volta che le loro gravità, con proporzione contraria, si pongono alle velocità de' lor moti, cioè, che quanto l'vno è men graue dell'altro, tanto sia in costituzione di muouersi più velocemente di quello.

È' pluri queste cose già potremo cominciare ad inuestigare quali sieno que' corpi solidi, che possono totalmente sommergersi nell'acqua, e andare al fondo, & quali per necessità soprannuotano, sì che spinti per forza sott'acqua, ritornano a galla; con vna parte della loro mole eminente sopra la superficie dell'acqua; e ciò faremo noi con lo speculare la scambievole operazione di essi solidi, e dell'acqua: la quale operazione conseguita alla immersione; e questa è che nei sommergersi, che fa il solido, tirato al basso dalla propria sua gravità, viene discacciato l'acqua dal luogo, doue egli successivamente

mente subentra, e l'acqua discacciata si eleua, e innalza sopra il primo suo liuello, al quale alzamento essa altresì, come corpo graue, per sua natura, resiste: e perchè immergendosi più, e più il solido discendente, maggiore, e maggior quantità d'acqua si solleva, fin che tutto il solido si sia tuffato; bisogna conferire i momenti della resistenza dell'acqua all'essere alzata, co' momenti della gravità premente del solido: e se i momenti della resistenza dell'acqua pareggeranno i momenti del solido, auanti la sua totale immersione, allora senza dubbio si farà l'equilibrio, ne più oltre si tufferà il solido: ma se il momento del solido supererà sempre i momenti co' quali l'acqua scacciata va successivamente facendo resistenza, quello non solamente si sommergerà tutto sott'acqua, ma discenderà fino al fondo. Ma se finalmente nel punto della total sommersione si farà l'agguagliamento tra i momenti del solido premente, e dell'acqua resistente, allora si farà la quiete, e esso solido, in qualunque luogo dell'acqua, potrà indifferentemente fermarsi.

E fin qui manifesta la necessità di comparare insieme le gravità dell'acqua, e de' solidi, e tale comparazione potrebbe nel primo aspetto parere sufficiente per poter concludere, e determinare quali sieno i solidi, che soprannotino, e quali quelli, che vanno in fondo, pronunziando, che quelli soprannotino, che saranno men graui in ispecie dell'acqua, e quelli vadano al fondo, che in ispecie saranno più graui: imperocchè pare, che il solido nel sommergersi vada tuttavia alzando tant'acqua in mole, quanta è la parte della sua propria mole sommersa: perlochè impossibil sia, che vn solido men graue in ispecie dell'acqua si sommerga tutto, come impotente ad alzare vn peso maggior del suo proprio: e tale sarebbe vna mole d'acqua guale alla mole sua propria: e parimente parrà necessario, che il solido più graue vada al fondo, come di forza soprabbondante ad alzare vna mole d'acqua eguale alla propria, ma inferir di peso. Tuttavia il negozio procede altramente: e benchè le conclusioni sien vere, le cagioni però assegnate così son difettose, ne è vero che'l solido, nel sommergersi, sollevi, e scacci mole d'acqua eguale alla sua propria sommersa: anzi l'acqua sollevata è sempre meno, che la parte del solido ch'è sommersa: e tanto più, quanto il vaso, nel quale si contiene l'acqua, è più stretto: di modo che non repugna che vn solido possa sommergersi tutto sott'acqua senza pure alzare tanta, che in mole, pareggi la decima, o la ventesima parte della mole sua: sì come all'incontro picciolissima quantità d'acqua potrà sollevare

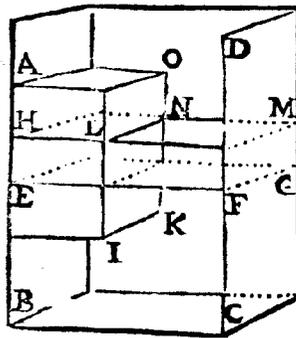
vna

vna grandissima mole solida, ancorchè tal solido pesasse assolutamente cento e più volte di essa acqua, tutta volta che la materia di tal solido sia in ispecie men graue dell'acqua: e così vna grandissima traue, che v. g. pesi 1000. libbre, potrà essere alzata, e sostenuta da acqua, che non ne pesi 50. e questo auerrà, quando il momento dell'acqua venga compensato dalla velocità del suo moto.

Ma perchè tali cose, profferite così in astratto, hanno qualche difficoltà all'esser comprese, è bene che vegniamo a dimostrarle con esempi particolari; e per agevolezza della dimostrazione intenderemo i vasi, ne quali s'abbia ad infonder l'acqua, e situare i solidi, esser circondati, e racchiusi da sponde erette à perpendicolo sopra'l piano dell'orizzonte, e'l solido da porsi in tali i vasi essere à Cilindretto, o Prisma pur retto.

Il che dichiarato, e supposto, vengo à dimostrare la verità di quanto ho accennato formando il seguente Teorema.

La mole dell'acqua che si alza nell'immergere vn Prisma, o Cilindro solido, o che s'abbassa nell'estrarlo, è minore della mole di esso solido demerso, o estratta: e ad essa ha la medesima proporzione, che la superficie dell'acqua circunfusa al solido, alla medesima superficie circunfusa insieme co' la base del solido.



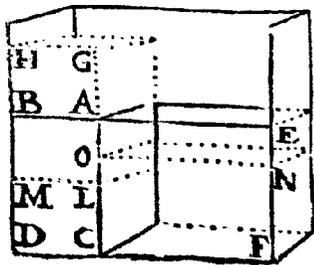
Sia il vaso ABCD, & in esso l'acqua alta fino al liuello EFG. auanti che il Prisma solido HIK. vi sia immerso; ma dopo che egli è demerso, si assalauata l'acqua fino al liuello LM. farà dunque già il solido HIK. tutto sott'acqua, e la mole dell'acqua alzata sarà LG. la quale è minore della mole del solido demerso, cioè di HIK. essendo eguale alla sola parte EIK. che si troua sotto il primo liuello EFG. il che è manifesto, perche se si cauasse fuori il solido HIK. l'acqua LG. tornerebbe nel luogo occupato dalla mole EIK. doue era contenuta auanti l'immersione del Prisma. Ed essendo la mole LG. eguale alla mole EK. aggiunta comunemente la mole EN. farà tutta la mole EM. composta della parte del Prisma EN. e dell'acqua NF. eguale à tutto'l solido

B lido

lido $H I K$. e però la mole $L G$. alla $E M$. harà la medesima proporzione, che alla mole $H I K$. ma la mole $L G$. alla mole $E M$. ha la medesima proporzione, che la superficie $L M$. alla superficie $M H$. adunque è manifesto, la mole dell'acqua sollevata $L G$. alla mole del solido demerso $H I K$. haver la medesima proporzione che la superficie $L M$. che è quella dell'acqua ambiente il solido, à tutta la superficie $H M$. composta della detta ambiente, e della base del Prisma $H N$. Ma se intende il primo liuello dell'acqua essere secondo la superficie $H M$. & il prisma già demerso $H I K$. esser poi estratto, & alzato sino in $E A O$. e l'acqua essersi abbassata dal primo liuello $H L M$. fino in $E F G$. e manifesto, che essendo il prisma $E A O$. Pistello che $H I K$. la parte sua superiore $H O$. sarà eguale all'inferiore $E I K$. rimossa la parte comune $E N$. ed in conseguenza la mole dell'acqua $L G$. essere eguale alla mole $H O$. & però minore del solido, che si troua fuor dell'acqua, che è tutto'l Prisma $E A O$. al quale similmente essa mole d'acqua abbassata $L G$. hà la medesima proporzione che la superficie dell'acqua circumfusa $L M$. alla medesima superficie circumfusa insieme con la base del Prisma $A O$. il che hà la medesima dimostrazione, che l'altro caso di sopra.

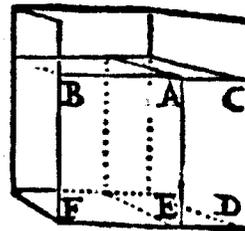
E di qui si raccoglie, che la mole dell'acqua, che s'alza nell'immersione del solido, ò che s'abbassa nell'estrarlo, non è eguale à tutta la mole del solido, che si troua demersa, ò estratta, mà à quella parte solamente, che nell'immersione resta sotto il primo liuello dell'acqua, e nell'estrazione riman sopra simil primo liuello, che è quello, che doueua esser dimostrato. Seguiremo hora le altre cose.

E prima dimostreremo, che quando in vno de' vasi sopraddetti, di qualunque larghezza, benchè immersa, ò angusta, sia collocato vn tal Prisma, ò Cilindro, circondato da acqua, se alzeremo tal solido à perpendicolo. L'acqua circumfusa s'abbasserà, e l'abbassamento dell'acqua all'alzamento del Prisma aurà la necessaria proporzione, che l'una delle base del prisma, alla superficie dell'acqua circumfusa.



Sia nel vaso qual si è detto collocato il prisma $A C D B$. e nel resto dello spazio infusa l'acqua, sino al liuello $E A$. e alzandosi il solido $A D$. sia trasferito in $G M$. e l'acqua s'abbassi da $E A$. in $N O$. Dico che la scesa dell'acqua misurata dalla linea $A O$. alla scala del prisma, misurata dalla linea $G A$. hà la stessa proporzione, che la base del solido $G H$. alla superficie dell'acqua $N O$. il che è manifesto: perchè la mole del solido $G A B H$. alzata sopra'l primo liuello $E A B$. è eguale alla mole dell'acqua, che si è abbassata $E N O A$. Son dunque due prismi eguali $E N O A$. e $G A B H$. mà de' prismi eguali le base rispondono contrariamente alle altezze: adunque come l'altezza $O A$. all'altezza $A G$. così è la superficie, ò base $G H$. alla superficie dell'acqua $N O$. Quando dunque per esempio vna colonna fusse collocata in piede in vn grandissimo vnaio pieno d'acqua, ò pure in vn pozzo capace di poco più, che la mole di detta colonna, nell'alzarla, ed estrarla dell'acqua, secondo che la colonna si solleuasse, l'acqua, che la circonda, s'andrebbe abbassando, e l'abbassamento dell'acqua, allo spazio dell'alzamento della colonna, aurebbe la medesima proporzione, che la grossezza della colonna all'eccesso della larghezza del pozzo, ò vnaio, sopra la grossezza di essa colonna, sì che se il pozzo fusse l'ottaua parte più largo della grossezza della colonna, e la larghezza del vnaio venti cinque volte maggiore della medesima grossezza, nell'alzar che si facesse la colonna vn braccio, l'acqua del pozzo s'abbasserebbe sette braccia, e quella del vnaio vn ventiquattresimo di braccio solamente.

Dimostrato questo, non sarà difficile lo'ntendere, per la sua vera ragione, come vn Prisma ò Cilindro rezzo di materia in ispecie men grave dell'acqua, se sarà circondato dall'acqua, secondo tutta la sua altezza, non resterà sotto, ma si solleuerà, benchè l'acqua circumfusa fosse pochissima, e di gravità assoluta quanto si voglia inferiore alla gravità di esso Prisma. Sia dunque nel vaso $C D F B$.



posto il Prisma $A E F B$. men grave in ispecie dell'acqua, e, infusa l'acqua, alzasi, sino all'altezza del prisma: dico, che lasciato il Prisma in sua libertà, si solleuerà, sospinto dall'acqua circumfusa $C D E A$. imperocchè essendo l'acqua $C E$. più grave in ispecie del solido $A F$. maggior proporzione baurà il peso assoluto dell'acqua

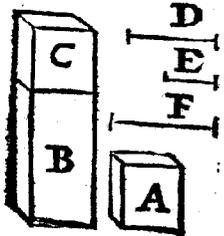
B a qua

Sia

qua *C E.* al peso assoluto del Prisma *A F.* che la mole *C E.* alla mole *A F.* (imperocchè la stessa proporzione ha la mole alla mole, che il peso assoluto al peso assoluto, quando le moli sono della medesima gravità in specie) ma la mole *C E.* alla mole *A F.* ha la medesima proporzione, che la superficie dell'acqua *C A.* alla superficie, o base del Prisma *A B.* la quale è la medesima, che la proporzione dell'alzamento del prisma, quando si eleuasse, all'abbassamento dell'acqua circunfusa *C E.* adunque il peso assoluto dell'acqua *C E.* al peso assoluto del Prisma *A F.* ha maggior proporzione, che l'alzamento del prisma *A F.* all'abbassamento di essa acqua *C E.* Il momento dunque composto della gravità assoluta dell'acqua *C E.* e della velocità del suo abbassamento, mentre ella fa forza, premendo, di scacciare, e di solleuare il solido *A F.* è maggiore del momento composto del peso assoluto del Prisma *A F.* e della tardità del suo alzamento: col qual momento egli cōtraffa allo scacciamento, e forza fattagli dal momento dell'acqua: sarà dunque solleuato il prisma

Seguita ora, che procediamo auanti à dimostrare più particolarmente fino à quanto faranno tali solidi men graui dell'acqua solleuati, cioè qual parte di loro resterà sommersa, e quale sopra la superficie dell'acqua: ma prima è necessario dimostrare il seguente lemma.

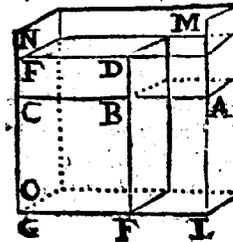
I pesi assoluti de' solidi hanno la proporzion composta delle proporzioni delle lor gravità in specie, e delle lor moli.



Sieno due solidi *A.* e *B.* Dico il peso assoluto di *A.* al peso assoluto di *B.* hauer la proporzion composta delle proporzioni della gravità in specie di *A.* alla gravità in specie di *B.* e della mole *A.* alla mole *B.* Abbia la linea *D.* alla *E.* la medesima proporzione, che la gravità in specie di *A.* alla gravità in specie di *B.* e la *E.* alla *F.* sia come la mole *A.* alla mole *B.* E manifesto la proporzione *D.* ad *F.* esser composta delle proporzioni *D.* ad *E.* ed *E.* ad *F.* bisogna dunque dimostrare, come *D.* ad *F.* così essere il peso assoluto di *A.* al peso assoluto di *B.* Pongasi il solido *C.* eguale ad *A.* in mole, e della medesima gravità in specie del solido *B.* perchè dunque *A.* e *C.* sono in mole eguali, il peso assoluto di *A.* al peso assoluto di *C.* avrà la medesima proporzione, che la gravità in specie di *A.* alla

alla gravità in specie di *C.* ò di *B.* che è in specie la medesima, cioè che la linea *D.* alla *E.*; e perchè *C.* e *B.* sono della medesima gravità in specie, sarà come il peso assoluto di *C.* al peso assoluto di *B.* così la mole *C.* ò vero la mole *A.* alla mole *B.* cioè la linea *E.* alla *F.* come dunque il peso assoluto di *A.* al peso assoluto di *C.* così la linea *D.* alla *E.* e come il peso assoluto di *C.* al peso assoluto di *B.* così la linea *E.* alla *F.* adunque per la proporzione eguale il peso assoluto di *A.* al peso assoluto di *B.* è come la linea *D.* alla linea *F.* che bisogna dimostrare. Passo ora à dimostrare come.

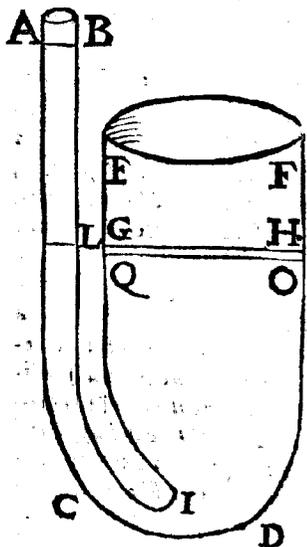
Se un cilindro ò Prisma solido sarà mē graue in specie dell'acqua posto in un vaso, come di sopra, di qual si voglia grandezza, e infusa poi l'acqua, resterà il solido senza essere solleuato, sin che l'acqua arriuui à tal parte dell'altezza di quello, alla quale tutta l'altezza del Prisma abbia la medesima proporzione, che la gravità in specie dell'acqua, alla gravità in specie di esso solido: ma infondendo più acqua, il solido si solleuerà.



Sia il vaso *M L G N.* di qualunque grandezza, ed in esso sia collocato il Prisma solido *D F G E.* men graue in specie dell'acqua, e qual proporzione ha la gravità in specie dell'acqua à quella del Prisma, tale abbia l'altezza *D F.* all'altezza *F B.* Dico che infondendosi acqua fino all'altezza *F B.* il solido *D G.* non si eleuerà, ma ben sarà ridotto all'equilibrio, sì che ogni poco più d'acqua, che si aggiunga, si solleuerà. Sia dunque infusa l'acqua fino al liuello *A B C.* e perchè la gravità in specie del solido *D G.* alla gravità in specie dell'acqua è, come l'altezza *B F.* all'altezza *F D.* cioè come la mole *B G.* alla mole *G D.* e la proporzione della mole *B G.* alla mole *G D.* con la proporzione della mole *G D.* alla mole *A F.* compongono la proporzione della mole *B G.* alla mole *A F.* adunque la mole *B G.* alla mole *A F.* ha la proporzion composta delle proporzioni della gravità in specie del solido *G D.* alla gravità in specie dell'acqua, e della mole *G D.* alla mole *A F.* ma se medesime proporzioni della gravità in specie di *G D.* alla gravità in specie dell'acqua, e della mole *G D.* alla mole *A F.* compongono ancora, per lo lemma precedente, la proporzione del peso assoluto del solido *D G.* al peso assoluto della mole dell'acqua *A F.* adunque come la mole *B G.* alla mole *A F.* così è il peso assoluto del solido *D G.* al peso

sima, che l'abbassamento dell'acqua *AC*. all'alzamento del solido *M*. adunque, per la proporzion perturbata, nell'alzarzi il medesimo solido *M*. l'abbassamento dell'acqua *ABCD*. all'abbassamento dell'acqua *ENSF*. hà la medesima proporzione, che la superficie dell'acqua *EF*. alla superficie dell'acqua *AD*. cioè che tutta la mole dell'acqua *ENSF*. à tutta la mole *ABCD*. essendo egualmente alte, è manifesto dunque come nel cacciamento, e alzamento del solido *M*. l'acqua *ENSF*. supera in velocità di moto l'acqua *ABCD*. di tanto, di quanto ella vien superata da quella in quantità: onde i momenti loro, in tale operazione, son ragnagliati.

E per amplissima confermazione, ce più chiara esplicazione di questo medesimo consideri la presente figura ce s'io nò m'in-



re l'acqua *G D*. essersi abbassata solamente sino à *Q D*. e considereremo poi ciò, che hauerà fatto l'acqua *G L*. la quale per dar luogo all'altra, che si è scemata dal liuello *G H*. sino al liuello *Q*. douerà per necessità essersi nell'istesso tempo alzata dal liuello *L*. sino in *A B*. & esser la salita *L B* tanto maggiore della scesa *G Q*. quant'è l'ampiezza del vaso *G D*. maggiore della

ganno, potrà seruire per cauar d'errore alcuni meccanici pratici, che sopra vn falso fondamento tentano talora imprese impossibili) nella quale al vaso larghissimo *E I D F*. vien continuata l'angustissima canna *I C A B*. ed intendasi in essi infusa l'acqua sino al liuello *L G H*. la quale in questo stato si quiererà, non senza merauiglia di alcuno, che non capirà così subito, come esser possa, che il grave carico della gran mole dell'acqua *G D*. premendo abbasso non sollevi, e scacci la piccola quantità dell'altra contenuta dentro alla canna *G L*. dalla quale gli vien contesa, & impedita la scesa. Mà tal merauiglia cesserà, se noi cominceremo à finge-

della larghezza della canna *L C*. che in somma è quanto l'acqua *G D*. è più della *L C*. mà essendo che il momento della velocità del moto in vn mobile compensa quello della gravità di vn'altro, qual merauiglia sarà se la velocissima salita della poca acqua *C L*. resisterà alla tardissima scesa della molta *G D*?

Accade adunque in questa operazione lo stesso a capello, che nella stadera, nellaquale vn peso di due libbre ne contrappeserà vn'altro di 100. tuttauolta, che nel tempo medesimo quello si douesse muouere per ispazio 100. volte maggiore, che questo: il che accade, quando l'vn braccio della libra sia più cento volte lungo dell'altro. Cessi per tanto la falsa opinione in quelli, che stimauano, che vn nauilio meglio e più ageuolmente fosse sostenuto in grandissima copia d'acqua, che in minor quantità, (fu ciò creduto da Aristotile ne' Problemi alla Sezzion. 23. Probl. 2) essendo all'incontro vero che è possibile, che vna nave così ben galeggi in dieci botti di acqua come nell'Oceano.

Ma seguitando la nostra materia dico, che, da quanto si è sin qui dimostrato, possiamo intendere, come vno de' soprannominati solidi, quando fusse più graue in ispecie dell'acqua, non potrebbe mai, da qualsiuoglia quantità di quella, esser sostenuto: imperochè auendo noi veduto, come il momento, col quale vn tal solido graue in ispecie, come l'acqua, contrasta col momento, di qualunque mole d'acqua, è potente à ritenerlo sino alla total sommersione, senza che egli si eleui: resta manifesto, che molto meno potrà dall'acqua esser solleuato, quando e' sia più di quella graue in ispecie: onde infondendosi acqua, sino alla total sua sommersione, resterà ancora in fondo, e con tanta gravità, e renitenza all'esser solleuato, quanto è l'eccesso del suo peso assoluto, sopra il peso assoluto d'vna mole a se eguale, fatta d'acqua, o di materia in ispecie egualmente graue, come l'acqua: benchè s'aggiungesse poi grandissima quantità d'acqua sopra il liuello di quella, che pareggia l'altezza del solido, non però s'ecceste la pressione, o aggrauamento delle parti circonfuse al detto solido, per la quale maggior pressione egli auerebbe ad esser cacciato: perchè il contrasto non gli vien fatto, se non da quelle parti dell'acqua, le quali, al moto d'esso solido, esse ancora si muouono, e queste son quelle solamente, che son comprese tra le due superficie equidistanti all'orizzonte, e fra di loro parallele, le quali comprendon l'altezza del solido immerso nell'acqua.

Parmi d'auer sin qui abbastanza dichiarata, e aperta la strada al

la contemplazione della vera, intrinseca, e propria cagione de' diversi monumenti, e della quiete, de' diversi corpi solidi, ne' diversi mezzi, e in particolare nell'acqua, mostrando come in effetto il tutto dipende dagli scambievoli eccessi della gravità de' mobili, e de' mezzi: e quello, che sommamente importava, rimouendo l'inflanza, ch' a molti aurebbe potuto, per auventura, apportar gran dubbio, e difficoltà, intorn' alla verità della mia conclusione, cioè come, stante che l'eccesso della gravità dell'acqua, sopra la gravità del solido, che in essa si pone, sia cagion del suo galleggiare, e solleuarsi dal fondo alla superficie; possa vna quantità d'acqua, che pesi meno di dieci libbre, solleuare vn solido, che pesi più di cento: doue abbiamo dimostrato, come basta, che tali differenze si trouino tra le gravità in specie de' mezzi, e de' mobili, e sien poi le gravità particolari, e assolute, quali esser si vogliono, in guisa tale, che vn solido, purch' ei sia in ispezie men graue dell'acqua, benchè poi di peso assoluto fosse mille libbre, potrà da dieci libbre d'acqua, e meno, essere innalzato: e all'opposito, altro solido, purchè in ispezie sia più graue dell'acqua, benchè di peso assoluto non fosse più d'vna libbra, non potrà da tutto'l mare esser solleuato, dal fondo, ò sostenuto. Questo mi basta, per quanto appartiene al presente negozio, auere co' sopra dichiarati esempi, scoperto, e dimostrato, senza estender al materia più oltre, e, come si potrebbe, in lungo trattato, anzi se non fosse stata la necessità di risolvere il sopra posto dubbio, mi sarei fermato in quello solamente, che da Archimede vien dimostrato nel primo libro delle cose, che stanno sopra l'acqua, dou' in vniuersale si concludono, e stabiliscono le medesime conclusioni, cioè che i solidi men graui dell'acqua soprannuotano, i più graui vā no al fondo, gli egualmente graui stanno indifferentemente in ogni luogo, purchè stieno totalmente sotto acqua.

Mà perchè tal dottrina d'Archimede vista, trascritta, ed esaminata dal Sig. Francesco Buonamico nel quinto libro del moto al cap. 29. e poi dal medesimo confutata, potrebbe dall'autorità di Filosofo così celebre, e famoso, esser resa dubbia, e sospetta di falsità; hò giudicato necessario'l difenderla, se sarò potente a farlo, e purgare Archimede da quelle colpe, delle quali par ch'è venga imputato.

Lascia il Buonamico la dottrina d'Archimede prima, come non concorde con l'opinione d'Aristotile, soggiugnendo pareagli cosa ammiranda, che l'acqua debba superar la terra in gravità, reanovsi

in contrario crescer la gravità nell'acqua, mediante la partecipazion della terra. Soggiugne appresso non restar soddisfatto delle ragioni d'Archimede, per non poter, con quella dottrina, assegnar la cagione, donde auenga, che vn legno, e vn vaso, che, per altro, stia a galla nell'acqua, vada poi al fondo, se s'empierà d'acqua, che per essere il peso dell'acqua, che in esso si contiene, eguale all'altra acqua, dourebbe fermarsi al sommo nella superficie, tuttauia si vede andare in fondo.

Di più aggiugne, che Aristotile chiaramente hà confutato gli antichi, che diceuano i corpi leggieri esser mossi all'insù, scacciati dalla impulsione dell'ambiente più graue: il che, se fusse, parrebbe, che di necessità ne seguisse, che tutti i corpi naturali fussero di sua natura graui, e niuno leggieri: perchè'l medesimo accadrebbe ancora dell'aria, e del fuoco, posti nel fondo dell'acqua. E benchè Aristotile conceda la pulsione negli elementi, per la quale la terra si riduce in figura sferica, non però, per suo parere, è tale, che ella possa rimouere i corpi graui dal luogo suo naturale, anzi che più tosto gli manda verso il centro, al quale (come egli alquanto oscuramente seguita di dire) principalmente si muoue l'acqua, se già ella non incontra chi gli resista, e per la sua gravità non si lasci scacciare dal luogo suo: nel qual caso, se non direttamente, al meno come si può, conseguisce il centro: mà al tutto, per accidente, i leggieri, per tale impulsione, vengono ad alto: ma ciò hanno per lor natura, come anche lo stare a galla. Conclude finalmente di conuenir con Archimede nelle conclusioni, ma non nelle cause, le quali egli vuol riferire alla facile, ò difficile diuisione del mezzo, e al dominio degli elementi, sì che quando il mobile supera la podestà del mezzo, come per esempio, il piombo la consistenza dell'acqua, si mouerà per quella, altramente no.

Questo è quello, che io ho potuto racorre esser prodotto contra Archimede dal Sig. Buonamico: il quale non s'è curato d'atterrare i principj, e le supposizioni d'Archimede, che pure è forza che sieno falsi, se falsa è la dottrina da quelli dependente: mà s'è contento di produrre alcuni inconuenienti, e alcune repugnanze all'opinione, e alla dottrina d'Aristotile. Alle quali obiezioni rispondendo, dico prima. Che l'essere semplicemente la dottrina d'Archimede di scorde da quella d'Aristotile, non dourebbe mouere alcuno ad auerla per sospetta, non consistendo cagion veruna, per la quale l'autorità di questo debba essere anteposta all'autorità di quello: mà perchè,

doue s'hanno i decreti della Natura, indifferentemente esposti a gli occhi dello intelletto di ciascheduno, l'autorità di questo, e di quello perde ogni autorità nel persuadere, restando la podestà assoluta alla ragione: però passo a quello, che vien nel secondo luogo prodotto, come assurdo conseguente alla dottrina d'Archimede, cioè: che l'acqua douesse esser più graue della terra. Ma io veramente non trouo, che Archimede abbia detta tal cosa, ne che ella si possa dedurre dalle sue conclusioni: e quando ciò mi fusse manifestato, credo assolutamente, che io lascerei la sua dottrina, come falsissima. Forse è appoggiata questa deduzione del Buonamico sopra quello, che egli soggiugne del vaso, il quale galleggia, sin che sarà vòto d'acqua, ma, poi ripieno, va al fondo: e, intendendo d'un vaso di terra, inferisce contro Archimede così. Tu di che i solidi, che galleggiano, sono men graui dell'acqua: questo vaso di terra galleggia, adunque tal vaso è men graue dell'acqua, e però la terra è men graue dell'acqua: se tale è la illazione, io facilmente rispondo, concedendo che tal vaso sia men graue dell'acqua, e negando l'altra conseguenza, cioè che la terra sia men graue dell'acqua; il vaso, che soprannuota, occupa nell'acqua, non solamente un luogo eguale alla mole della terra, della quale egli è formato, ma eguale alla terra, e all'aria insieme, nella sua concavità contenuta. E se vna tal mole, composta di terra e d'aria sarà men graue d'altrettanta acqua, soprannoterà, e sarà conforme alla dottrina d'Archimede: ma se poi rimouendo l'aria, si riempierà il vaso d'acqua, sì che il solido, posto nell'acqua, non sia altro, che terra, ne occupi altro luogo, che quello, che dalla sola terra viene ingombrato, allora egli andrà al fondo, per esser la terra più graue dell'acqua: e ciò concorda benissimo con la menzura d'Archimede. Ecco il medesimo effetto dichiarato con altra esperienza simile. Nel volere spignere al fondo vna boccia di vetro, mentre è ripiena d'aria, si sente grandissima resistenza, perchè non è il solo vetro quello, che si spigne sotto acqua, ma, insieme col vetro, vna gran mole d'aria, e tale, che chi prendesse tanta acqua, quanta è la mole del vetro, e dell'aria, in esso contenuta, aurebbe un peso molto maggiore, che quello della boccia, e della sua aria: e però non si sommergerà, senza gran violenza: ma se si metterà nell'acqua il vetro solamente, che sarà quando la boccia s'empierà d'acqua, allora il vetro discenderà al fondo, come superiore in gravità all'acqua.

Tornando dunque al primo proposito, dico: che la terra è più gra-

ue dell'acqua, e che però un solido di terra va al fondo, ma può ben farsi un composto di terra, e d'aria, il quale sia men graue d'altrettanta mole di acqua, e questo resterà a galla, e sarà l'vna, e l'altra esperienza molto ben concorde alla dottrina d'Archimede. Ma perchè ciò mi pare, che non abbia difficoltà, io non voglio affermativamente dire che il S. Buonamico volesse, da un simil discorso opporre ad Archimede l'assurdo dello'nferirsi dalla sua dottrina, che la terra fusse mē graue dell'acqua, benchè io veramente nō sapia immaginarmi quale altro accidente lo possa auere indotto a ciò.

Forse tal problema (per mio creder fauoloso) letto dal S. Buonamico in altro autore, dal quale per auuentura fù attribuito per proprietà singolare à qualche acqua particolare, viene orauolato con doppio errore in confutare Archimede, poiche egli non dice tal cosa, ne da chi la disse fù asserita dell'acqua del comune Elemento.

Era la terza difficoltà nella dottrina d'Archimede, il non si poter render ragione, onde auenga, che un legno, e un vaso, pur di legno, che per altro galleggia, vada al fondo, se si riempirà d'acqua. Ha creduto il Signor Buonamico, che un vaso di legno, e di legno, che, per sua natura, stia à galla, vada poi al fondo, come prima e' s'empia d'acqua; di che egli, nel capitolo seguente, che è il 30. del quinto libro, copiosamente discorre: ma io, parlando sempre senza diminuzione della sua singolar dottrina, ardirò, per difesa d'Archimede, di negargli tale esperienza, essendo certo, che un legno, il quale, per sua natura, non vada al fondo nell'acqua, non v'andrà altresì incauato, e ridotto in figura di qual si voglia vaso, e poi empito d'acqua: e chi vorrà vederne prontamente l'esperienza, in qualche altra materia trattabile, e che ageuolmente si riduca in ogni figura, potrà pigliar della cera pura, e facendone prima vna palla, o altra figura solida, aggiugnervi tanto di piombo, che à pena la conduca al fondo, sì che, un grano di manco, non bastasse per farla sommergere, perchè facendola poi in forma d'un vaso, e empiedolo d'acqua, trouerrà, che senza il medesimo piombo, non andrà in fondo, e che col medesimo piombo discenderà con molta rapidità: ed in somma s'accetterà, che l'acqua contenuta non gli apporta alterazione alcuna. Io non dico già, che non si possano di legno, che per sua natura galleggi, far barche, le quali poi, piene d'acqua, si sommergano, ma ciò non auerrà per grauezza, che gli sia accresciuta dall'acqua, ma si beneda' chiodi, e altri ferramen-

si, sì che non più s'aurà vn corpo men graue dell'acqua, ma vn composto di ferro, e di legno, più ponderoso d'altrettanta mole d'acqua. Cessiper tanto il S. Buonamico di voler render ragioni d'vn'effetto, che non è: anzi, se l'andare al fondo il vaso di legno, quando sia ripien d'acqua, poteua render dubbia la dottrina d'Archimede, secondo la quale egli non vi dourebbe andare, e all'incontro quadra, e si conforma con la dottrina peripatetica, poichè ella accomodatamente assegna ragione, che tal vaso debbe, quando sia pieno d'acqua, sommergersi; conuertendo il discorso all'opposito, potremo, con sicurezza dire, la dottrina d'Archimede esser vera, poichè acconciamente ella s'adatta alle esperienze vere, e dubbia l'altra, le cui deduzioni s'accomodano a false conclusioni. Quanto poi all'altro punto, accennato in questa medesima istanza, doue pare, che il Buonamico intenda il medesimo, non solamente d'vn legno figurato in forma di vaso, ma anche d'vn legno massiccio, che ripieno, cioè, come io credo, che egli voglia dire, inzuppato, e pregno d'acqua, vada finalmente al fondo; ciò accade d'alcuni legni porosi, li quali, mentre hanno le porosità ripiene d'aria, o d'altra materia men graue dell'acqua, sono moli in ispecie manco graui di essa acqua, sì come è quella boccia di vetro, mentre è piena d'aria: ma quando, partendosi tal materia leggiera, succede nelle dette porosità, e cauernosità l'acqua, può benissimo essere, che allora tal composto resti più graue dell'acqua, nel modo, che partendosi l'aria dalla boccia di vetro, e succedendoui l'acqua, ne risulta vn composto d'acqua, e di vetro più graue d'altrettanta mole d'acqua: ma l'eccesso della sua grauità è nella materia del vetro, e non nell'acqua, la quale non è più graue di se stessa: così quel che resta del legno, partendosi l'aria dalle sue concauità, se sarà più graue in ispecie dell'acqua, ripiene che saranno le sue porosità d'acqua, s'aurà vn composto d'acqua, e di legno, più graue dell'acqua, ma non in virtù dell'acqua riceuuta nelle porosità, ma di quella materia del legno, che resta, partita, che sia l'aria: e reso tale, andrà, conforme alla dottrina d'Archimede, al fondo, sì come prima, secondo la medesima dottrina, galleggiana.

A quello finalmente, che viene opposto nel quarto luogo, cioè che già sieno stati da Aristotile confutati gli antichi, i quali, negando la leggerezza positua, e assoluta, e stimando veramente tutti i corpi esser graui, diceuano, quello, che si muoue in sù, essere spinto dali' ambiente, e per tanto, che anche la dottrina d'Archimede,

come

come à tale opinione aderente, resti conuinta, e confutata; rispondo primieramente parermi, che'l Sig. Buonamico imponga ad Archimede, e deduca dal suo detto più di quello, ch'egli ha proposto, e che dalle sue proposizioni si può dedurre: auuegnachè Archimede ne neghi, ne ammetta la leggerezza positua, ne pur ne tratti: onde molto meno si debbe inferire, ch'egli abbia negato, che ella possa esser cagione, e principio del moto all'insù del fuoco, o d'altri corpi leggieri: ma solamente auendo dimostrato, come i corpi solidi, più graui dell'acqua, discendano in essa, secondo l'eccesso della grauità loro, sopra la grauità di quella, dimostra parimente, come i men graui ascendano nella medesima acqua, secondo l'eccesso della grauità di essa, sopra la grauità loro: onde il più, che si possa raccorre dalle dimostrazioni d'Archimede, è, che sì come l'eccesso della grauità del mobile, sopra la grauità dell'acqua, è cagion del suo discendere in essa, così l'eccesso della grauità dell'acqua, sopra quella del mobile, è bastante a fare, che egli non discenda, anzi venga a galla; non ricercando, se del muouersi all'in sù, sia, o non sia altra cagion contraria alla grauità: ne discorre meno acconciamente Archimede d'alcuno, che dicesse.

Se il vento Australe ferirà la barca, con maggiore impeto, che non è la violenza, con la quale il corso del fiume la traporta verso Mezzogiorno, sarà il mouimento di quella verso Tramontana: ma se l'impeto dell'acqua preuarrà a quello del vento, il moto suo sarà verso Mezzogiorno: il discorso è ottimo, e immeritamente sarebbe ripreso da chi gli opponesse, dicendo. Tu malamente adduci, per cagion del mouimento della barca verso Mezzogiorno, l'impeto del corso dell'acqua eccedente la forza del vento. Australe, malamente dico, perchè c'è la forza del vento Borea, contrario all'Austro, potente a spinger la barca verso Mezzogiorno. Tale obiezione sarebbe superflua, perchè quello, che adduce per cagion del moto il corso dell'acqua, non nega, che il vento contrario all'Occidente possa far lo stesso effetto, ma solamente afferma, che preuolendo l'impeto dell'acqua alla forza d'Austro, la barca si mouerà verso Mezzogiorno: e dice cosa vera. E così appunto, quando Archimede dice, che, preuolendo la grauità dell'acqua a quella, per la quale il mobile va a basso, tal mobile vien solleuato dal fondo alla superficie, inauce cagion verissima di tale accidente, ne afferma, o nega, che sia, o non sia vna virtù contraria alla grauità, detta d'alcuni leggerezza, potente ella ancora a muouere alcuni corpi a

Pinsu.

l'insù. Sieno dunque indirizzate l'armi del Sig. Buonamico contra Platone, e altri antichi, li quali negando totalmente la leuità, e ponendo tutti li corpi esser graui, diceuano il mouimento all'insù esser fatto, non da principio intrinseco del mobile, ma solamente dallo scacciamento del mezzo: e resti Archimede con la sua dottrina illeso, poi che egli non da cagion d'essere impugnato. Ma quando questa scusa addotta in difesa d'Archimede paresse ad alcuno scarsa, per liberarlo dalle obiezioni, e argomenti fatti da Aristotile contro à Platone, e ag'li altri antichi, come che i medesimi militassero ancora contro ad Archimede, adducendo lo scacciamento dell'acqua, come cagione del tornare à galla i solidi men graui di lei, io non diffiderei di poter sostener per verissima la sentenza di Platone, e di quegli altri, li quali negano assolutamente la leggerezza, e affermano ne' corpi elementari non essere altro principio intrinseco di mouimento, se non verso il centro della terra, ne essere altra cagione del mouimento all'insù (intendendo di quello che ha sembianza di moto naturale) fuori che lo scacciamento del mezzo fluido, ed eccedente la grauità del mobile: e alle regioni in contrario d'Aristotile credo, che si possa pienamente soddisfare: e mi sforzerei di farlo, quando fusse totalmente necessario nella presente materia, o non fusse troppo lunga digressione in questo breue trattato. Dirò solamente, che se in alcuno de' nostri corpi elementari fosse principio intrinseco, e inclinazion naturale di fuggire il centro delle terra, e muouersi verso il concauo della Luna, tali corpi, senza dubbio, più velocemente ascenderebbono per que' mezzi, che meno contrastano alla velocità del mobile, e questi sono i più tenui, e sottili: quale è, per esemplo, l'aria in comparazion dell'acqua, prouando noi tutto'l giorno, che molto più speditamente mouiamo, con velocità, vna mano, o vna tauola trasuersalmente in quella, che in questa; tutta via non si trouerrà mai corpo alcuno, il quale non ascenda molto più velocemente nell'acqua, che nell'aria: anzi de' corpi, che noi veggiamo continuamente ascendere, con velocità nell'acqua, niuno è che peruenuto a' confini dell'aria, non perda totalmente il moto, insino all'aria stessa, la quale formontando velocemente per l'acqua, giunta che è alla sua regione, lascia ogn'impeto, e lentamente con l'altra si confonde. E auuegnachè l'esperienza ci mostri, che i corpi di mano in mano men graui più velocemente ascendon nell'acqua, non si potrà dubitare che l'efalazioni ignee, più velocemente ascendano per l'acqua, che non fa l'aria: la quale aria si vede,

vede, per esperienza, ascender più velocemente per l'acqua, che l'efalazioni ignee per l'aria: adunque di necessità si conclude, che le medesime efalazioni assai più velocemente ascendano per l'acqua, che per l'aria, e che in conseguenza elle sieno mosse dal discacciamento del mezzo ambiente, e non da principio intrinseco, che sia in loro di fuggire il centro, al qual tendono gli altri corpi graui.

A quello, che per vltima conclusione produce il Sig. Buonamico di voler ridurre il discendere, o no, all'azemole, e alla difficil diuision del mezzo, e al dominio de gli elementi: rispondo, quanto alla prima parte, cioè non potere in modo alcuno auer ragion di causa, auenga che in niuno de' mezzi fluidi, come l'aria, l'acqua, e altri umidi, sia resistenza alcuna alla diuisione, ma tutti, da ogni minima forza, son diuisi, e penetrati, come di sotto dimostrerò: sì che di tale resistenza alla diuisione non può essere azione alcuna, poi che ella stessa non è. Quanto all'altra parte dico, che tanto e' considerat ne' mobili il predominio degli elementi, quanto l'eccesso, o l'mancamento di grauità in relazione al mezzo, perchè n'tale azione gli Elementi non operano, se non in quanto graui, o leggieri: e però tanto e' l' dire, che il legno dell'abeto, non va al fondo, perchè è a predominio aereo, quanto e' l' dire perchè è men graue dell'acqua, anzi pur la cagione immediata è l'esser men graue dell'acqua: e l'essere a predominio aereo è cagion della minor grauità, però chi adduce per cagione il predominio dell'Elemento, apporta la causa della causa, e non la causa-prossima, e immediata. Or chi non sa, che la vera causa è la immediata, e non la mediata? In oltre quello, che allega la grauità, apporta vna causa notissima al senso: perchè molto ageuolmente potremo accertarci se l'ebano, per esemplo, e l'abeto son più o men graui dell'acqua: ma s'ei sieno terrei, o aerei a predominio; chi ce lo manifesterà? certo niun'altra esperienza meglio, che l'vedere se e galleggiano, o vanno al fondo. Tal che, chi non sa, che il tal solido galleggia, se non quand'e' sappia, che e' gli è a predominio aereo, non sa ch'e' galleggi, se non quando lo vede galleggiare: perchè allora sa ch'e' galleggia, quand'e' sa, che e' gli è aer. o a predominio, ma non sa, ch'e' sia aereo a predominio, se non quando e' lo vede galleggiare: adunque e' non sa ch'e' galleggi, se non dopo l'auerlo veduto stare a galla.

Non dispregziam dunque, quei ciuanzi, pur troppo tenki, che il discorso, dopo qualche contemplazione, apporta alla nostra intelligenza, e accettiamo da Archimede il sapere: che allora qualun

que corpo solido andrà al fondo nell'acqua, quand'egli sarà in ispecie più grave di quella, e che s'ei sarà men grave, di necessità galleggerà: e cho indifferentemente resterebbe in ogni luogo dentro all'acqua, se la gravità sua fusse totalmente simile a quella dell'acqua.

Esplucate, e stabilite queste cose, io vengo a considerare ciò, che abbia, circa questi movimenti, e quiete, che far la diversità di figura data ad esso mobile, e torno ad affermare.

Che la diversità di Figura, data a questo, e a quel solido, non può esser cagione, in modo alcuno, dell'andare egli, o non andare assolutamente al fondo, o a galla; sì che un solido, che figurato, per esempio, di figura sferica, va al fondo, o viene a galla nell'acqua, dico, che, figurato di qualunque altra figura, il medesimo nella medesima acqua andrà, o tornerà dal fondo, ne gli potrà tal suo moto, dall'ampiezza, o da altra mutazione di figura, esser vietato, e tolto.

Può ben l'ampiezza della figura ritardar la velocità, tanto della scesa, quanto della salita, e più e più, secondo che tal figura si ridurrà a maggior larghezza, e sottigliezza: ma ch'ella possa ridursi a tale, ch'ella totalmente vieti il più muoversi quella stessa materia nella medesima acqua, ciò stimo essere impossibile. In questo ho trovato gran contraddittori, li quali producendo alcune esperienze, e in particolare una sottile assicella d'ebano, e una palla del medesimo legno, e mostrando, come la palla nell'acqua discendeva al fondo, e l'assicella, posata leggermente sul'acqua, non si sommergeva, ma si fermava; hanno stimato, e con l'autorità d'Aristotile confermatasi nella credenza loro, che di tal quiete ne sia veramente cagione la larghezza della figura inabile, per lo suo poco peso, a scendere, e penetrar la resistenza della crassità dell'acqua: la qual resistenza prontamente vien superata dall'altra figura rotonda.

Questo è il punto principale della presente questione, nel quale m'ingegnerò di far manifesto d'essermi appresso alla parte vera.

Però cominciando a tentar d'investigare con l'esame d'esquisite esperienze, come veramente la figura non altera punto l'andare o'l non andare al fondo i medesimi solidi, e avendo già dimostrato, come la maggiore, o minor gravità del solido, in relazione alla gravità del mezzo, è cagione del discendere, o ascendere; qualunque volta noi vogliamo far prova di ciò, che operi, circa questo effetto, la diversità della figura, sarà necessario far l'esperienza con materie, nelle quali la varietà delle gravità non abbia luogo: perchè servendoci di materie, che tra di lor possano esser di varie gravità in ispecie,

ispecie, sempre resteremo, con ragione, ambigui, incontrando varietà nell'effetto del discendere, o ascendere, se tal diversità derivi veramente dalla sola figura, o pur dalla diversa gravità ancora. A ciò troveremo rimedio, col prendere una sola materia, la qual sia trattabile, e atta a ridursi agevolmente in ogni sorta di figura. In oltre sarà ottimo espediente prendere una sorta di materia similissima in gravità all'acqua, perchè tal materia, in quanto appartiene alla gravità, è indifferente al discendere, e all'ascendere: onde speditissimamente si conoscerà qualunque piccola diversità potesse derivar dalla mutazione delle figure.

Ora, per ciò fare, attissima è la cera, la quale, oltr'al non ricever sensibile alterazione dallo impregnarsi d'acqua, è trattabile, e agevolissimamente il medesimo pezzo si riduce in ogni figura: ed essendo in ispecie pochissimo meno grave dell'acqua, col mescolarmi dentro un poco di limatura di piombo, si riduce in gravità similissima a quella.

Preparata una tal materia, e fattone, per esempio, una palla grande quanto una melarancia, o più, e fattala tanto grave, ch'ella stia al fondo, ma così leggermente, che, detrattolo un solo grano di piombo, venga a galla, e aggiuntolo torni al fondo; riducasi poi la medesima cera in una sottilissima, e larghissima faldia, e fornisi a far la medesima esperienza, vedrassi, che ella, posta nel fondo, con quel grano di piombo, resterà a basso, detratto il grano s'eleverà sino alla superficie, aggiuntolo di nuovo discenderà al fondo. E questo medesimo effetto accadrà sempre in tutte le sorte di figure, tanto regolari quanto irregolari, ne mai se ne troverrà alcuna, la quale venga a galla, se non rimosso il grano del piombo, o cali al fondo, se non aggiuntone lo; e in somma, circa l'andare, o non andare al fondo, non si scorgerà diversità alcuna, ma si bene circa l'veloce, e l'tardo: perchè le figure più larghe, e distese, si muoveranno più lentamente tanto nel calare al fondo, quanto nel sormontare; e l'altre figure più strette, o raccolte, più velocemente. Ora io non so qual diversità si debba attendere dalle varie figure, se le diversissime fra di se non operano quanto fa un piccolissimo grano di piombo, levato, o posto.

Parmi di sentire alcuno degli avversari muover dubbio sopra la da me prodotta esperienza, e mettermi primieramente in considerazione, che la figura, come figura semplicemente, e separata dalla materia, non opera cosa alcuna, ma bisogna che ella sia congiunta

con la materia; e di più, non con ogni materia, ma con quelle solamente, con le quali ella può eseguire l'operazione desiderata, in quella guisa, che vedremo per esperienza esser vero, che l'angolo acuto, e sottile, è più atto al tagliare, che l'ottuso; tutta via però che l'uno, e l'altro saranno congiunti con materia atta a tagliare, come v. g. coi ferro: perciòchè vn coltello di taglio acuto, e sottile taglia benissimo il pane, e'l legno, il che non farà se'l taglio sarà ottuso, e grosso: ma chi volesse, in cambio di ferro, pigliar cera, e formarne vn coltello, veramente non potrebbe in tal materia riconoscer quale effetto faccia il taglio acuto, e qual l'ottuso: perchè ne l'uno, ne l'altro taglierebbe, non essendo la cera, per la sua mollezza, atta a superar la durezza del legno, e del pane: e però applicando simil discorso al proposito nostro, diranno, che la figura diuersa mostrerà diuersità a' effetti, circa l'andare, o non andare al fondo, ma non congiunta con qualsiuoglia materia, ma solamente con quelle materie, che per loro grauità sono atte a superare la resistenza della viscosità dell'acqua: onde chi pigliasse per materia il suuero, o altro leggerissimo legno, inabile, per la sua leggerezza, a superar la resistenza della crassizie dell'acqua, e di tal materia formasse solidi di diuerse figure, iudarno tenterebbe di veder quello, che operi la figura, circa il discendere, o non discendere, perchè tutte resterebbero a galla; e ciò, non per proprietà di questa figura, o di quella, ma per la debolezza della materia manchenole di tanta grauità, quantasi ricerca, per superare, e vincor la densità, o crassizie dell'acqua. Bisogna dunque se non vogliamo veder quello, che operi la diuersità della figura, elegger prima vna materia, per sua natura, atta a penetrar la crassizie dell'acqua, e per tale effetto è paruta loro opportuna vna materia, la qual, prontamente ridotta in figura sferica, vada al fondo, ed hanno eletto l'ebano, del quale facendo poi vna piccola aspicella, e sottile come è la grossezza d'vna vecchia, hanno fatto vedere, come questa, posata sopra la superficie dell'acqua, resta senza discendere al fondo: e facendo all'incontro del medesimo legno vna palla, non minore d'vna nocciuola, mostrano, che questa non resta a galla, ma discende. Dalla quale esperienza pare a loro di poter francamente concludere, che la larghezza della figura, nella tavoletta piana, sia cagione del non discendere ella al basso, auugnachè vna palla della medesima materia, non diffirente dalla tavoletta, in altro che nella figura, va nella medesima acqua al fondo. Il discorso, e l'esperienza hanno veramente tanto

act

del probabile, e del verisimile, che marauiglia non sarebbe, se molti, persuasi da vna certa prima apparenza, gli prestassero il loro assenso; tuttauia io credo di potere scoprire, come non mancano di fallacia.

Cominciando adunque ad esaminare, a parte, a parte, quanto è stato prodotto, dico che le figure, come semplici figure, non solamente non operano nelle cose naturali, ma ne anche si ritrouano dalla sostanza corporea separate: ne io le ho mai proposte denudate della materia sensibile, sì come anche liberamente ammetto, che nel voler noi esaminare quali sieno le diuersità degli accidenti, dipendenti dalla varietà delle figure, sia necessario applicarle a materie, che non impediscano l'operazioni varie di esse varie figure: e ammetto, e concedo, che malamente farei quando io volessi sperimentare quello, che importi l'acutezza del taglio con vn coltello di cera, applicandolo a tagliare vna quercia, perchè non è acutezza alcuna, che introdotta nella cera, tagli il legno durissimo. Ma non sarebbe già prodotta a sproposito l'esperienza d'vn tal coltello, per tagliare il latte rappreso, o altra simil materia molto cedente: anzi, in materia simile, è più accomodata la cera a conoscer le diuersità dipendenti da angoli più, o meno acuti che l'acciaio, posciachè il latte indifferentemente si taglia con vn rasoio, e con vn coltello di taglio ottuso. Bisogna dunque non solo auer riguardo alla durezza, solidità, o grauità de' corpi, che sotto diuerse figure hanno a diuidere, e penetrare alcune materie, ma bisogna por mente altresì alle resistenze delle materie da esser diuise, e penetrate. Ma perchè io, nel far l'esperienza concernente alla nostra contesa, ho eletta materia, la qual penetra la resistenza dell'acqua, e in tutte le figure discende al fondo, non possono gli auersari appormi difetto alcuno, anzi tanto ho io proposto modo più esquisito del loro, quanto che ho rimosse tutte l'altre cagioni dell'andare, o non andare al fondo, e ritenuta la sola, e pura varietà di figure, mostrando che le medesime figure tutte, con la sola alterazione d'vn grano di peso, discendono: il qual rimosso, to nano a formontare a galla; non è vero dunque (ripigliando l'esempio da loro indutti) ch'io abbia posto di potere sperimentar l'efficacia dell'acutezza nel tagliare, con materie impotenti a tagliare anzi con materie proporzionate: e al nostro bisogno, poichè non sono sottoposte ad altre varietà, che a quella scia, che dipende dalla figura più, o meno acuta.

Ma proccuriamo vn poco più auanti, e notisi, come veramente senza

senza veruna necessità viene introdotta la considerazione, che dicono doverci auere intorno all'elezione della materia, la quale sia proporzionata, per farla nostra esperienza, dichiarando con l'esempio del tagliare, che sì come l'acutezza non basta a tagliare, se non quando è in materia dura, e atta a superare la resistenza del legno, o d'altro, che di tagliare intendiamo, così l'attitudine al discendere, o non discender nell'acqua, si dee, e si può solamente riconoscere in quelle materie, che son potenti a superar la renitenza dell'acqua, e vincer la sua crassizie. Sopra di che io dico, esser ben necessaria la distinzione, ed elezione più di questa, che di quella materia, in cui s'imprimano le figure per tagliare, o penetrare questo, e quel corpo, secondo che la solidità, o durezza d'essi corpi, sarà maggiore, o minore; ma poi soggiungo, che tal distinzione, elezione, e cancella sarebbe superflua, ed inutile, se il corpo, da esser tagliato, o penetrato, non auesse resistenza alcuna, ne contendesse punto al taglio, o alla penetrazione: e quando i coltelli douessero adoperarsi per tagliar la nebbia, o il fumo, egualmente ci seruirebbono tanto di carta, quanto d'acciaio damascino; e così, per non auer l'acqua resistenza alcuna all'esser penetrata da qualunq; corpo solido, ogni scelta di materia è superflua, o non necessaria, e l'elezion, ch'io dissi di sopra esser ben farsi di materia simile in gravità all'acqua, fu, non perch'ella fosse necessaria, per superar la crassizie dell'acqua, ma la sua gravità, con la qual sola ella resiste alla sommissione de' corpi solidi; che per quel' ch'aspetti alla resistenza della crassizie, se noi attentamente considereremo, troveremo, come tutti i corpi solidi, tanto quei che vanno al fondo, quanto quelli che galleggiano, sono indifferentemente accomodati, e atti a farci venire in cognition della verità della nostra controversia; ne mi spauenteranno dal creder tali conclusioni l'esperienze, che mi potrebbero essere opposte, di molti diuersi legni, suueri, galle, e più di sottili piastre d'ogni sorta di pietra, e di metallo, pronte, per loro natural gravità, al muoversi verso il centro della Terra, le quali tuttauia impotenti, o per la figura (come stimano gli auersari) o per la leggerezza, a rompere, e penetrare la continuazion delle parti dell'acqua, e a distrarre la sua vnione, restano a galla, ne si profundano altrimenti; ne altre si mi mouerà l'autorità d'Aristotile, il quale, in più d'un luogo, afferma il contrario di questo, che l'esperienza mi mostra.

Torno dunque ad affermare, che non è solido alcuno di tanta leggerezza, ne di tal figura il quale, posto sopra l'acqua, non dimida, e penetri

e penetri la sua crassizie: anzi se alcuno, con occhio più perspicace, tornerà a riguardar più acutamente le sottili tavolette di legno, le vedrà esser, con parte della grossezza loro, sotl'acqua, e non baciare solamente con la loro inferior superficie la superior dell'acqua, sì come è necessario che, abbian creduto quelli, che hanno detto, che tali aspicelle non si sommergono, perchè non sono potenti a diuider la renacità delle parti dell'acqua: e più vedrà, che le sottilissime piastre d'ebano, di pietra, e di metallo, quando restano a galla, non solamente hanno votta la continuazion dell'acqua, ma sono, con tutta la lor grossezza, sotto la superficie di quella, e più e più, secondo che le materie saranno più graui: sì che vna sottil faldia di piombo resta tanto più bassa, che la superficie dell'acqua circunfusa, quanto è per lo manco la grossezza della medesima piastra, presa dodici volte, e l'oro si profunderà sotto il linello dell'acqua, quasi venti volte più che la grossezza della piastra, sì come io più da basso dichiarerò.

Ma seguitiam di far manifesto, come l'acqua cede, e si lascia penetrar da ogni leggerissimo solido, e insieme insieme dimostriamo, come anche dalle materie, che non si sommergono, si potena venire in cognition, che la figura non opera niente, circa l'andare, o non andare al fondo, auuegnachè l'acqua si lasci egualmente penetrar da ogni figura.

Facciasi vn cono, o vna piramide di cipresso, o d'abeto, o altro legno di simil gravità, o vero di cera pura, e sia d'altezza assai notabile, cioè d'un palmo, o più, e mettasi nell'acqua con la base in giù; prima si vedrà che ella penetrerà l'acqua, ne punto sarà impedita dalla larghezza della base, non però andrà tutta sotl'acqua, ma si prauanzerà verso la punta: dal che sarà già manifesto, che tal solido non resta d'affondarsi per impotenza di diuider la continuità dell'acqua, auendola già diuisa con la sua parte larga, e per opinione de' degli auersari, meno atti a diuider. Fermata così la piramide, notisi qual parte ne sarà sommersa; e rinoltisi poi con la punta all'ingiù, e vedrassi che ella non fenderà l'acqua più che prima, anzi, se si noterà fino a qual segno si tufferà, ogni persona, esperta in Geometria, potrà misurare, che quelle parti, che restano fuori dell'acqua, tanto nell'vna, quanto nell'altra esperienza, sono a capello eguali: onde manifestamente potrà raccorre, che la figura acuta, che pareua attissima al fendere, e penetrar l'acqua, non la fende, ne penetra punto più, che la larga, e spaziosa.

E chi volesse vna più ageuole esperienza, faccia della medesima materia due cilindri, vno lungo e sottile, e l'altro corto, ma molto largo, e pongagli nell'acqua non distesi, ma eretti, e per punta; vedrà, se con diligenza misura le parti dell'vno, e dell'altro, che in ciascheduno di loro, la parte sommersa a quella che resta fuori dell'acqua, mantiene esquisitamente la proporzion medesima, e che niente maggior parte si sommerge di quello lungo e sottile, che dell'altro più spazioso, e più largo: benchè questo s'appoggi sopra vna superficie d'acqua molto ampia, e quello sopra vna piccolissima: adunque la diuersità di figura non apporta ageuolezza, o difficoltà, nel fendere e penetrar la continuità dell'acqua, e in conseguenza non può esser cagione dell'andare, o non andare al fondo. Scorerassi parimente il nulla operar della varietà di figure, nel venir dal fondo dell'acqua, verso la superficie, col pigliar cera, e mescolarla con assai limatura di piombo, sì che diuenga notabilmente più graue dell'acqua: e fattone poi vna palla, e postala nel fondo dell'acqua, se le attaccherà tanto di suuero, o d'altra materia leggerissima, quanto basti appunto per solleuarla, e tirarla verso la superficie: perchè mutando poi la medesima cera in vna falda sottile, o in qualunque altra figura, il medesimo suuero la solleuerà nello stesso modo a capello.

Non per questo si quietano gli auuersari, ma dicono, che poco importa loro tutto il discorso fatto da me sin qui, e che a lor basta, in vn particolar solo, ed in che materia, e sotto che figura piace loro, cioè in vna asicella, ed in vna palla d'ebano, auer mostrato, che questa, posta nell'acqua, va al fondo, e quella resta a galla: ed essendo la materia la medesima, ne differendo i due corpi in altro, che nella figura, affermano auer, con ogni pienezza, dimostrato, e fatto toccar con mano, quanto douenano: e finalmente auer conseguito il loro intento. Nondimeno io credo, e penso di poter dimostrare, che tale esperienza non conclude cosa alcuna contro alla mia conclusione.

E prima è falso, che la palla vada al fondo, e la tauoletta no: perchè la tauoletta ancora vi va, ogni volta che si farà dell'vna, e dell'altra figura quel tanto, che le parole della nostra quistione importano, cioè che ambedue si pongano nell'acqua:

Le parole furon tali: Che hauendo gli auuersari opinionione che la Figura alcrasse i corpi folidi circa il discendere, o non discendere, o non ascendere nell'istesso mozo, come v. g. nell'acqua

nell'acqua medesima in modo che per esempio vn solido, che sendo di figura sferica andrebbe al fondo, ridotto in qualche altra figura non andrebbe; io stimando'l contrario, affermano che vn folio corporeo, il quale ridotto in figura sferica, o qualunque altra calasse al fondo, vi calerebbe ancora sotto qualunque altra figura. ec.

Ma esser nell'acqua vuol dire esser locato nell'acqua, e, per la definizione del luogo del medesimo Aristotile, esser locato importa, esser circondato dalla superficie del corpo ambiente, adunque allora faranno le due figure nell'acqua, quando la superficie dell'acqua le abbraccerà, e circonda: ma quando gli auuersari mostrano la tauoletta d'ebano non discendente al fondo, non la pongono nell'acqua, ma sopra l'acqua, doue da certo impedimento (che più a basso si dichiara) ritenuta, resta parte circondata dall'acqua, e parte dall'aria, la qual cosa è contraria al nostro conuenuto, che fù, che i corpi debbano esser nell'acqua, e non parte in acqua, e parte in aria.

Il che si fa altresì manifesto da l'esser stata la questione proposta tanto circa le cose che deuono andare al fondo, quanto circa quelle che dal fondo deuono ascendere a galla, e chi non vede che le cose poste nel fondo deuono esser circondate dell'acqua?

Notisi appresso, che la tauoletta d'ebano, e la palla, poste che sieno dentro all'acqua, vanno ambedue in fondo, ma la palla più veloce, e la tauoletta più lenta: e più, e più lenta, secondo che ella sarà più larga, e sottile, e di tale tardità ne è veramente cagione l'ampiezza della figura: ma queste tauolette, che lentamente discendono, son quelle stesse, che, posate leggermente sopra l'acqua, galleggiano: a tunque se fusse vero quello, che affermano gli auuersari, la medesima figura in numero sarebbe cagione nella stessa acqua in numero ora di quiete, e ora di tardità di moto, il che è impossibile: perchè ogni figura particolare, che discende al fondo, è necessario che abbia vna determinata tardità sua propria, e naturale, secondo la quale ella si muoua, sì che ogni altra tardità maggiore, o minore, sia impropria alla sua natura: se dunque vna tauoletta v. g. d'vn palmo quadro, discende naturalmente con sei gradi di tardità, è impossibile, che ella discenda con dieci, o con venti, se qualche nouo impedimento non se le arreca. Molto meno dunque potrà ella, per cagion della medesima figura, quietarsi, e del tutto restare impedita al mouersi, ma bisogna, che qualunque volta ella

E si ferma,

si ferma; altro impedimento le soprauenga, che la larghezza della figura. Altro dunque, che la figura è quello, che ferma la tavoletta d'ebano su l'acqua, della qual figura è solamente effetto il ritardo del moto, secondo il quale ella discende più lentamente, che la palla. Dicasi per tanto, ottimamente discorrendo, la vera, e sola cagione dell'andar l'ebano al fondo, esser l'eccesso della sua gravità, sopra la gravità dell'acqua: della maggiore, o minor tardità, questa figura più larga, o quella più raccolta: ma del fermarsi non può in veruna maniera dirsi, che ne sia cagione la qualità della figura, sì perchè faccendosi la tardità maggiore, secondo che più si dilata la figura, non è così immensa dilatazione, a cui non possa trovarsi immensa tardità rispondente, senza ridursi alla nullità di moto: sì perchè le figure prodotte da gli auersari per effetti della quiete, già son le medesime, che vanno anche in fondo.

Io non voglio tacere vn'altra ragione, fondata pur su l'esperienza, e s'io non m'inganno, apertamente concludente, come l'introduzione dell'ampiezza di figura, e della resistenza dell'acqua, all'esser diuisa, non hanno che far nulla, nell'effetto del discendere, o ascedere, o fermarsi nell'acqua. Eleggasi vn legno, o altra materia, della quale vna palla venga dal fondo dell'acqua alla superficie più lentamente, che non va al fondo vna palla d'ebano della stessa grandezza, sì che manifesto sia, che la palla d'ebano più prontamente diuida l'acqua discendendo, che l'altra ascendendo, e sia tal materia per esempio il legno di noce. Facciasi dipoi vn'assicella di noce simile, ed eguale a quella d'ebano degli auersari, la qual resta a galla: e se è vero, che ella ci resti, mediante la figura impotente, per la sua larghezza, a sfender la crassie dell'acqua, l'altra di noce, senza dubbio alcuno, posta nel fondo, vi douerà restare, come manca, per lo medesimo impedimento di figura, a diuidere la stessa resistenza dell'acqua. Ma se noi troueremo, e per esperienza vedremo, che non solamente la tavoletta, ma qualunque altra figura del medesimo noce, verrà a galla, sì come inabitatamente vearemo, e troueremo, di grazia, e s'io non m'inganno, gli auersari d'attribuire il soprannotare dell'ebano, alla figura dell'assicella, poichè la resistenza dell'acqua è la stessa, tanto all'insù, quanto all'ingiù, e la forza del noce, al venire a galla, è minore, che la forza dell'ebano all'andare in fondo.

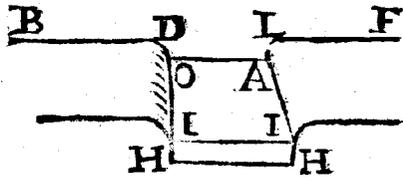
Anzi andò di più, che se noi considereremo l'oro, in comparazione dell'acqua, troueremo, che egli la supera quasi venti volte in gravità,

rità, onde la forza, e l'impeto, col quale va vna palla d'oro al fondo, è grandissimo. All'incontro non mancano materie, come la cera schietta, e alcuni legni, li quali non cedono ne anche due per cento in gravità all'acqua, onde il loro ascendere in quella, è tardissimo e mille volte più debolè, che l'impeto dello scender dell'oro: tuttauia vna sottil falda d'oro galleggia senza discendere al fondo, e all'incontro non si può fare vna falda di cera, o del detto legno, la quale, posta nel fondo dell'acqua, vi resti senza ascendere. Or se la figura può vietar la diuisione, e impedir la scesa al grandissimo impeto dell'oro, come non sarà ella bastante a vietar la medesima diuisione all'altra materia nell'ascendere, doue ella non ha a pena forza per vna delle mille parti dell'impeto dell'oro nel discendere? E dunque necessario, che quello, che trattiene la sottil falda d'oro, o l'assicella d'ebano su l'acqua, sia cosa tale, della qual manchino l'altre falde, e assicelle di materie men graui dell'acqua, mentre, poste nel fondo, e lasciate in libertà, sormontano alla superficie, senza impedimento veruno: ma della figura piana, e larga non mancano elleno, adunque non è la figura spaziosa quella, che ferma l'oro, e l'ebano a galla. Che dunque diremo che sia? Io per me direi, che fusse il contrario di quello, che è cagion dell'andare al fondo, au negare che il discendere al fondo, e'l restare a galla, sieno effetti contrari, e degli effetti contrari, contrarie debbono essere le cagioni.

E perchè dell'andare al fondo la tavoletta d'ebano, o la sottil falda d'oro, quando ella vi va, n'è, senz'alcun dubbio, cagione la sua gravità maggior di quella dell'acqua, adunque è forza, che del suo galleggiare, quand'ella si ferma, ne sia cagione la leggerezza, la quale, in quel caso, per qualche accidente, forse sin'ora non offeruato, si venga con la medesima tavoletta a congiungere, rendendola non più, come auanti era, mentre si profundaua, più graue dell'acqua, ma meno. Ma tal noua leggerezza non può depender dalla figura, sì perchè le figure non agguangono, o tolgono il peso, sì perchè nella tavoletta non si fa mutazione alcuna di figura, quand'ella va al fondo, da quello, ch'ell'auca, mentre galleggiava.

Ora torrà a prender la sottil falda d'oro, o d'argento, o vero l'assicella d'ebano, e pongasi leggermente sopra l'acqua, sì che ella vi resti: se si profundarsi, e diligentemente s'offerui l'effetto, che ella fa; vedrassi prima quanto sia saldo il tetto d'Arctonile e degli auersari, cioè, che ella resti a galla, per la impotenza di sfender e penetrare la resistenza della crassie dell'acqua: perchè

manifestamente apparirà le dette falde, non solo aver penetrata l'acqua, ma essere notabilmente più basso, che la superficie di essa, la quale, intorno intorno alle medesime falde, resta eminenti, e gli fa quasi un'argine, dentro la cui profondità, quelle restano notando: e secondo che le dette falde faranno di materia più grave dell'acqua, due, quattro, dieci, o venti volte, bisognerà, che la superficie loro resti inferiore all'universa superficie dell'acqua ambiente tante, e tante volte più, che non è la grossezza delle medesime falde, come più distintamente appresso dimostreremo. Intanto per



più agevole intel. gerza, di quanto io dico, attendasi alla presente figura; nella quale intendasi la superficie dell'acqua H-I-A secondo le linee, & L D B. sopra la quale se si poserà una tavola di materia più grave in specie dell'acqua, ma così leggiermente, che non si sommerga, ella non le resterà altrimenti superiore, anzi entrerà, con tutta la sua grossezza, nell'acqua: e più calerà ancora, e come si vede per la tavoletta A I. Or la cui grossezza tutta si profonda nell'acqua, restandogli intorno gli arginetti E A. D O: dell'acqua, la cui superficie resta notabilmente superiore alla superficie della tavoletta. Or veggasi quanto sia vero, che la detta lamina non vada al fondo, per esser di figura male atta a fender la corpulenza dell'acqua.

Ma se ella ha già penetrata, e vinta la continuazione dell'acqua, ed è, ai sua natura, della medesima acqua più grave, per qual ragione non seguita ella di profundarsi, ma si ferma, e si sospende dentro a quella picciola cavità, che col suo peso si è fabbricata nell'acqua? Rispondo: perchè nel sommergersi fin che la sua superficie arriva al livello di quella dell'acqua, ella perde una parte della sua gravità, e l'istesso poi lo va perdendo nel profundarsi, e abbassarsi, oltre alla superficie dell'acqua, la quale, intorno intorno, li fa argine, e sponda, e tal perdita fa ella, mediante il tirarsi dietro, e farsi seco di scender l'aria superiore, e a se stessa, per lo contatto, avere insieme, la quale aria succede a riempir la cavità circondata da gli arginetti dell'acqua, sì che quello, che, in questo caso, discende, e viene locato nell'acqua, non è la sola lamina, o tavoletta d'ebano, o di ferro, ma un composto d'ebano, ed aria, dal quale ne risulta un solido

ido non più in gravità superiore all'acqua, come era il semplice ebano, o il semplice oro. E se attentamente si considererà quale, e quanto sia il solido, che in questa esperienza entra nell'acqua, e contrasta con la di lei gravità, si troverà esser tutto quello, che si ritrova sotto alla superficie dell'acqua, il che è un'aggrigato, e composto d'una tavoletta d'ebano, e di quasi altrettanta aria, una mole composta d'una lamina di piombo, e dieci, o dodici tanti d'aria. Ma Signori auversari, nella nostra questione si ricerca la identità della materia, e solo si dee alterar la figura, però oprimete quell'aria, la quale, congiunta con la tavoletta, la fa diventare un altro corpo più grave dell'acqua, e ponete nell'acqua il semplice ebano, che certamente voi vedrete la tavoletta scendere al fondo, e se ciò non succedeva avete vinto la lite. E per separare l'aria dall'ebano, non ci vuole altro, che sottilmente bagnare con la medesima acqua la superficie di essa tavoletta, perchè, interposta così l'acqua tra la tavola, e l'aria, l'altra acqua circonfusa scorrerà senza intoppo, e riceverà in se, come conviene, il solo, e semplice ebano.

Ma io sento alcuno degli auversari acutamente farmisi incontro, e di mi, ch'è non vogliono altrimenti, che la lor tavoletta si bagni, perchè il peso aggiuntole dall'acqua, col farla più grave, che prima non era, la tira egli al fondo, e che l'aggiugnerle nuovo peso è contro alla nostra convezione, che è, che la materia debba esser la medesima.

A questo rispondo primieramente: che trattandosi di quello, che opera la figura, circa i solidi posti nell'acqua, non debbe alcuno desiderar, che steno posti nell'acqua, senza bagnarsi, ne io domando, che si faccia della tavoletta altro, che quel che si fa della palla. In oltre è falso, che la tavoletta vada al fondo in virtù del nuovo peso aggiuntole dall'acqua col semplicemente, e sottilissimamente bagnarla: perchè io metterò dieci, e venti goccioline d'acqua sopra la medesima tavoletta, mentre che ella è sostenuta su l'acqua, le quali goccioline, purchè non si congiungano con l'altra acqua circonfusa, non la graverranno sì, che ella si profondi: ma se tolta fuori la tavoletta, e scossa v a tutta l'acqua, che vi aggiunsi, bagnerò, con una sola piccolissima goccia, la sua superficie, e tornerò a posarla sopra l'acqua, senza dubbio ella si sommergerà, scorrendo l'altra acqua a ricoprirla, non ritenuta dall'aria superiore, la qual aria per l'interposizione del sottilissimo velo dell'acqua, che le leva la congiungita all'ebano, senza remissione si separa, ne contrasta pun-

io alla successione dell'altra acqua: anzi pure per meglio dire, discenderà ella liberamente, perchè già si troua tutta circondata, e coperta dall'acqua, quanto prima la sua superior superficie, già velata d'acqua, arrina al liuello della superficie totale di essa acqua. Il dir poi, che l'acqua possa accrescer peso alle cose, che in essa sieno collocate, è falsissimo, perchè l'acqua nell'acqua non ha grauità veruna, poichè ella non vi discende: anzi se vorremo ben considerare quello che faccia qualunque immensa mole d'acqua, che sia soprapposta ad vn corpo graue, che in quella sia tocato, troueremo, per esperienza, che ella, per l'opposito, più tosto gli diminuisce in gran parte il peso, e che noi potremmo solleuar tal pietra grauissima dal fondo dell'acqua, che rimossa l'acqua non la potremo altramente alzare. Ne sia chi mi replichi, che benchè l'acqua soprapposta non accresca grauità alle cose che sono in essa, pur l'accresce ella à quelle, che galleggiano, e che sono parte in acqua e parte in aria, come si vede per esempio, in vn catino di rame, il quale mentre sarà vuoto d'acqua, e pieno solamente d'aria, starà a galla, ma infondendouisi acqua diuenirà sì graue, che discenderà al fondo, e ciò per cagion del nuouo peso, aggiuntogli. A questo io tornerò a risponder come di sopra, che non è la grauità dell'acqua contenuta dentro al vaso quella, che lo tira al fondo, ma la grauità propria del rame superiore alla grauità in ispecie dell'acqua: che se'l vaso fosse di materia men graue dell'acqua, non basterebbe l'Oceano a farlo sommergere. E siemi permesso di replicare, come fondamento, e punto principalissimo nella presente materia, che l'aria contenuta dentro al vaso, auanti la infusion dell'acqua, era quella, che lo sosteneua a galla, auuegnachè di lei, e del rame si faceua vn composto men graue d'altretanta acqua: e'l luogo che occupaua il vaso nell'acqua, mentre galleggia, non è eguale al rame solo, ma al rame, e all'aria insieme, che riempie quella parte del vaso, che sta sotto il liuello dell'acqua. Quando poi s'infonde l'acqua, si rimuoue l'aria, e farsi vn composto di rame, e d'acqua più graue in ispecie dell'acqua semplice, ma non in virtù dell'acqua infusa, la quale abbia maggior grauità in ispecie dell'altra acqua, ma si bene, per la grauità propria del rame, e per l'alienation dell'aria. Ora, sì come quel, che diceffe, il rame che per sua natura va al fondo, figurato in forma di vaso, acquista da tal figura virtù di star nell'acqua senza discendere, direbbe il falso: perchè il rame, figurato in qualunque figura, va sempre al fondo, purchè quello, che si pon nell'acqua sia semplice rame:

me: e non è la figura del vaso quella, che fa galleggiare il rame, ma il non esser semplice rame quelle, che si pone in acqua, ma vn'aggregato di rame e d'aria, così ne piu ne meno è fatto, che vna sottil falda di rame, o d'alt'anc'galleggi in virtù della sua figura spaziosa, e piana, ma bene è vero, che ella resta senza sommergersi, perchè quello, che si pon nell'acqua, non è rame schietto, o semplice ebaro, ma vn'aggregato di rame, e d'aria, o d'ibano, e d'aria. E questo non è contro alla mia conclusione, il quale auendo veduto mille volte vasi di metalli, e sottili falde di varie materie gravi galleggiare, in virtù dell'aria congiunta a quelli, offermasi, che la figura non era cagion dell'andare, o non andare al fondo nell'acqua i solidi, che in quella fossero collocati. Ma più io non tacerò, anzi dirò agli auersari, che questo nuouo pensiero di non voler, che la superficie della tavoletta si bagni, può de' star nelle terze persone concetto a' scarsi di difesa, per la parte loro, postachè tal bagnamento, sul principio della nostra questione, non daua lor fastidio, e non ne faceuano caso alcuno, auuegnachè l'origine della disputa fusse sopra'l galleggiar delle falde di ghiaccio, le quali troppo semplice cosa sarebbe'l contender, che fosser di superficie asciutta: oltre che, o asciutta, o bagnata che sia, sempre galleggian le falde di ghiaccio, e pur per detto degli auersari, per cagion della figura.

Potrebbe per auentura, ricorrere almeno al dire, che bagnando si l'assicella d'ibano, anche nella superficie superiore, ella fusse, benchè per se stessa inabile a scendere e penetrar l'acqua, sospinta al basso, se non dal peso dell'acqua aggiuntale, almeno da quel desiderio, e inclinazione, che hanno le parti superiori dell'acqua, al ricongiungersi e riunirsi: dal momento delle quali parti, essa tavoletta venisse in vn certo modo spinta al basso.

Tal debelissimo refugio verrà leuato via, se si considererà, che quanta è l'inclinazione delle parti superiori dell'acqua al riunirsi, tanta è la repugnanza delle inferiori all'esser disgiunte: ne si potendo riunir le superiori, senza spignere in giù l'assicella, ne potendo ella al basso, senza diuinar le parti dell'acqua sottoposta, ne seguirà in necessaria consequenza, che, per simili rispetti, ella non debba discendere. Oltre che lo stesso che vien detto delle parti superiori all'acqua, può, con altrettanta ragione, dirsi delle inferiori, cioè, che acciacciando al riunirsi, spigneranno la medesima assicurata in su.

Forse alcuno di quei Signori, che dissentono da me, si marauiglia

rà, che io affermi, che l'aria contigua superiore sia potente a sostenere quella laminetta di rame, o d'argento, che su l'acqua si trattiene: come che io voglia in vn certo modo dare vna quasi virtù di calamità all'aria, di sostenere i corpi graui, co' quali ella è contigua. Io per soddisfare, per quanto m'è permesso, a tutte le difficoltà, sono andato pensando di dimostrare, con qualche altrà sensata esperienza, come veramente quella poca d'aria contigua, e superiore sostiene que' solidi, che essendo, per natura, atti a discendere al fondo, posti leggermente su l'acqua, non si sommergono, se prima non si bagnano interamente: e ho trouato, che sceso, che sia vn di tali corpi al fondo, col mandargli, senza altramente toccarlo, vn poco d'aria, la quale con la sommità di quello si congiunga, ella è bastantemente non solo, come prima faceua, a sostenerlo, ma a solleuarlo, e ricordarlo ad alto: doue nella stessa maniera si ferma, e resta, sin che l'aiuto dell'aria congiuntagli, non gli vien manco. E a questo effetto ho fatto vna palla di cera, e fattala con vn poco di piombo tanto graue, che lentamente discenda al fondo, facendo di più la sua superficie ben tersa, e pulita: e questa, posata pian piano nell'acqua, si sommerge quasi tutta, restando solamente vn poco di sommità scoperta, la quale, sin ch'è starà congiunta con l'aria, tratterrà la palla in alto, ma tolta la contiguità dell'aria, col bagnarla, discenderà in fondo, e quiui resterà. Ora per farla in virtù dell'aria medesima, che dianzi la sosteneua, ritornare ad alto, e fermarsi appresso, spingasi nell'acqua vn bicchiere riuolto, cioè con la bocca in giù, il quale porterà seco l'aria da lui contenuta, e questo si muoua verso la palla, abbassandolo tanto, che si vegga, per la trasparenza del vetro, che l'aria contenuta dentro arriui alla sommità della palla: dipoi ritirisi in sulentamente il bicchiere, e vedrassi la palla risorgere, e restare anche di poi ad alto, se con diligenza si separerà il bicchiere dall'acqua, sì che ella non si commoua, e agiti di souerchio. E dunque tra l'aria, e gli altri corpi, vna certa affinità, la quale gli tiene vniti, sì che, non senza qualche poco di violenza, si separano. Lo stesso, parimente si vede nell'acqua, perchè se tufferemo in essa qualche corpo, sì che si bagni interamente, nel tirarlo poi fuor pian piano, vedremo l'acqua seguirlo, e solleuarlo notabilmente sopra la sua superficie, auanti che da quello si separi. I corpi solidi ancora, se faranno di superficie in tutto simili, sì che esquisitamente si combacino insieme, ne tra di loro resti aria, che si distrugga nella separazione, e ceda, sin che l'ambiente succeda

succeda a riempier lo spazio, saldissimamente stanno congiunti, ne senza gran forza si separano: ma perchè l'aria, l'acqua, e gli altri liquidi molto speditamente si figurano al contatto de' corpi solidi, sì che la superficie loro esquisitamente s'adatta a quella de' solidi, senza che altro resti tra loro: però più manifestamente, e frequentemente si riconosce in loro l'effetto di questa copula, e aderenza, che ne' corpi duri, le cui superficie dirado congruentemente si congiungono. Questa è dunque quella virtù calamitica, la quale, con salda copula, congiugne tutti i corpi, che senza interposizione di fluidi cedenti si toccano: e chi sa, che vn tal contatto, quando sia esquisitissimo, non sia bastante cagione dell'vnione, e continuità delle parti del corpo naturale?

Ora, seguitando il mio proposito, dico: che non occorre, che ricorriamo alla tenacità, che abbiano le parti dell'acqua tra di loro, per la quale contrattino, e resistano alla diuisione, distrazione, e separazione, perchè tale coerenza, e repugnanza alla diuisione non vi è, perchè, se ella vi fosse, farebbe non meno nelle parti interne, che nelle più vicine alla superficie superiore, tal che la medesima tale moletta, trouando sempre lo stesso contrasto, e renitenza, non mai si fermerebbe a mezzo l'acqua, che circa la superficie, il che è falso. In oltre qual resistenza si potrà porre nella continuazion dell'acqua, se noi veggiamo essere impossibile cosa il ritrouar corpo alcuno di qualunque materia, figura, e grandezza, il quale, posto nell'acqua, resti dalla tenacità delle parti tra di loro di essa acqua, impedito, sì che egli non si muoua in sù, o in giù, secondo che porta la cagion del lor mouimento? E qual maggiore esperienza di ciò ricercheremo noi, di quella, che tutto il giorno veggiamo nell'acque torbide, le quali riposte in vasi, ad uso di bere, ed essendo dopo la deposizione d'alcune ore ancora, come diciamo noi, albicce, finalmente, dopo il quarto, o'l sesto giorno, depongono il tutto, restando pure e limpide: ne può la loro resistenza alla penetrazione fermare que' gli impalpabili, e insensibili atomi di rena, che, per la loro minimissima forza, consumano sei giorni a discendere lo spazio di mezzo braccio?

Ne sia chi dica assai chiaro argomento della resistenza dell'acqua all'esser diuisa esser il veder noi così fortissimi corpicelli consumar sei giorni a scender per sì breue spazio; perchè questo non è repugnare alla diuisione, ma ritardare vn moto; e sarebbe semplice il dire che vna cosa repugna alla diuisione, e che in tanto

si lasci diuidere: ne basta introdur per gl'auerfarij cause ritardanti il moto, essendo bisognosi di cosa che totalmente lo vieti, ed apportì la quiete; bisogna dunque ritrouar corpi che si fermino nell'acqua, chi vuol mostrar la sua repugnanza alla diuisione, e non che solamente vi si muouì non con tardità.

Qual dunque è questa crassizie dell'acqua, con la quale ella repugna alla diuisione? quale per nostra fe sarà ella, se noi (pur come ho anche detto di sopra) con ogni diligenza tentando di ridurre vna materia tanto simile in gravità all'acqua, che formandola anche in vna larghissima falda, resti sospesa, come diciamo, tra le due acque, è impossibile il conseguirlo, benchè ci conduciamo a tal similitudine d'equiponderanza, che tanto piombo, quanto è la quarta parte d'vn grano di miglio, aggiunto a detta larghissima falda, che in aria peserà quattro, o sei libbre, la conduce al fondo, e detratto, ella viene alla superficie dell'acqua? Io non so vedere (se è vero quanto io dico, sì come è verissimo) qual minima virtù, e forza s'abbia a poter ritouare, o immaginare, della quale la renitenza dell'acqua, all'esser diuisa, e distratta, non sia minore, dal che, per necessitá, si conclude, che ella sia nulla: perchè se ella fosse di qualche sensibil potere, qualche larga falda si potrebbe ritouare ò comporre di materia simile in gravità all'acqua, la quale non solamente si fermasse tra le due acque, ma non si potesse, senza notabil forza, abbassare, ò solleuare. Potremmo parimente la stessa verità raccorre da vn'altra esperienza, mostrando come l'acqua nello stesso modo cede anche alla diuision trasuersale, perchè, se nell'acqua ferma, e stagnante, locheremo qualunque grandissima mole, la quale non vada al fondo, tirandola con vn solo capello di donna, la condurremo di luogo in luogo, senza contrasto alcuno, e sia pur la sua figura quella che si voglia, sì che ella abbracci grande spazio d'acqua, come farebbe vna gran traua, mossa per trasuerso. Forse alcuno mi si potrebbe opporre, dicendo, che se la resistenza dell'acqua, all'esser diuisa, fusse, come affermo io, nulla, non douerrieno i nauili auer bisogno di tanta forza di remi, ò di vele, per esser nel mar tranquillo, o negli stagnanti laghi di luogo in luogo sospinti. A chi facesse tali opposizioni io risponderai, che l'acqua non contrasta, o repugna semplicemente all'esser diuisa, ma sì bene all'esser diuisa velocemente, e con tanta maggior renitenza, quanta la velocità è maggiore: e la cagion di tal resistenza non dipende da crassizie, o altro, che assolutamente contrasti alla diuisione, ma perchè le parti diuisa dell'acqua,

qua, nel dar luogo a quel solido, che in essa si muoue, bisogna che esse ancora localmente si muouano, parte a destra, e parte a sinistra, e parte ancora all'ingiu; e ciò conuiene, che facciano non meno l'acque antecedenti al nauilio, o altro corpo, che per l'acqua discorra, quanto le posteriori, e susseguenti; perchè procedendo auanti il nauilio, per farsi luogo capace, per riceuere la sua grossezza, e forza che con la prora sospinga tanto a destra, quanto a sinistra le prossime parti dell'acqua, e che trasuersalmente le muoua per tanto spazio, quanto è la metà della sua grossezza, e altrettanto viaggio debbano far l'acque, che, succedendo alla poppa, sciorrono dalle parti esterne della naue, verso quelle di mezzo, a riempier successiuamente i luoghi, che il nauilio, nell'auanzarsi auanti va lasciando voti di se. Ora, perchè tutti i mouimenti si fanno con tempo, e i più lunghi in maggior tempo: ed essendo, di più, vero, che quei corpi, che dentro a qualche tempo son mossi da qualche potenza per tanto spazio, non faranno per lo medesimo spazio, e in tempo più breue, mosse, se non da maggior potenza: però i nauili più larghi, più lentamente si muouono, che i più stretti spinti da forze eguali: e'l medesimo vassello tanto maggior forza di vento, ò di remi richiede, quanto più velocemente dee essere spinto.

Ma non è già che qual si voglia gran mole, che galleggi nell'acqua stagnante, non possa esser mossa da qualunque minima forza, e solo è vero che minor forza più lentamente la muoue: ma quando la resistenza dell'acqua all'esser diuisa fosse in alcun modo sensibile, conuerrebbe che detta mole a qualche sensibil forza restasse al tutto immobile, il che non auuiene. Anzi dirò di più, che quando noi ci ritirassimo a più interna contemplazione della natura dell'acqua, e de gl'altri fluidi, forse scorgeremo la coitruzione delle parti loro esser tale, che non solamente non contrasti alla diuisione, ma che niente vi sia che a diuidere s'abstia, sì che la resistenza, che si sente nel muouerli per l'acqua, sia simile a quella, che prouiamo nel caminar'auanti per vna gran calca di persone, doue sentiamo impedimento, e non per difficoltà, che si habbia nel diuidere, non sì diuidendo alcuno di quelli onde la calca è composta, ma solamente nel muouer lateralmente le persone già diuise, e non congiunte; e così prouiamo resistenza nel cacciare vn legno in vn monte di rena, non perchè parte alcuna della rena si habbia a segare, ma solamente a muouere, e solleuare. Due maniere per tanto di po-

nettrare ci si rappresentano, vna ne i corpi, le cui parti fosser continue, e qui par necessaria la diuisione, l'altra negl'aggregati di parti non continue, ma contigue solamente, e qui non habbiamo di diuidere, ma di muouer solamente; hora io non son ben resoluto se l'acqua, e gl'altri fluidi si deuono stimar di parti continue, o contigue solamente, sento ben inclinarmi al crederle piu presto contigue, (quando non sia in natura altra maniera di aggregare che con l'vnione, o col toccamento de gl'estremi) e a ciò m'induce il veder gran differenza tra la copula delle parti di vn corpo duro, e la copula delle medesime parti, quando l'istesso corpo sarà fatto liquido, e fluido; perche, se, per esempio, io piglierò vna massa d'argento, o altro metallo freddo e duro, sentirò nel diuiderlo in due parti non solo la resistenza, che si sentirebbe al muouerle solamente, ma vn'altra incomparabilmente maggiore, dependente da quella virtù, qualunque ella sia, che le tiene attaccate, e così se vorremo diuidere ancora le dette due parti in altre due, e successiuamente in altre, & altre troveremo continuamente simili resistenze, ma sempre minori, quanto più le parti da diuidersi faranno piccole; ma quando finalmente, adoprando sottilissimi, e acutissimi strumenti, quali sono le più tenui parti del fuoco, lo solueremo, forse nell'ultime, e minime sue particelle, non resterà in loro più, non solo la resistenza alla diuisione, ma ne anco il poter piu esser diuise, e massime da strumenti piu grossi de gl'acuti del fuoco: e qual sega, o coltello, che si metta nell'argento ben fuso, troverà da diuidere cosa, che sia auanzata al partimento del fuoco certo nessuna, perchè o'l tutto sarà già stato ridotto alle fortissime, e vltime diuisioni, o se pure vi restassero parti capaci ancora di altre suddiuisioni, non potriano riceuerle, se non dà diuisioni più acuti del fuoco; ma tale non è vn'assicella, o vna verga di ferro, che si mouesse per il metallo fuso. Di costituzione, e positura simile stimo esser le parti dell'acqua, e de gl'altri fluidi, cioè, incapaci di esser diuise per la lor tenuità; o se pur non in tutto indiuisibili, a meno certo non diuisibili da vna tavola, o da altro corpo solido trattabile dalle nostre mani, douendo la lega esser più forte, del solido da segarsi. Muoueno dunque solamente, e non diuidono, i corpi solidi che si pongono nell'acqua, le cui parti essendo già diuise fino a i minimi, e perciò potendo esserne mosse molte insieme, e poche, e pochissime

dan

dan subito luogo ad ogni piccolo corpuscolo, che in esse scenda, perchè per minimo, e leggero che sia scendendo nell'aria, e arrivando alla superficie dell'acqua, troua particelle di acqua più piccole, e di resistenza minore all'esser mosse, e scacciate, che non è la forza sua propria propria, e scacciante, onde e si tuffa, e ne muoue quella porzione, che è proporzionata alla sua possanza. Non è dunque resistenza alcuna nell'acqua all'esser diuisa, anzi non vi son parti che a diuidersi s'abbino. Soggiungo appresso che quando pure vi si trouasse qualche minima resistenza, (il che assolutamente e falsissimo) forse nel voler con vn capello muouer vna grandissima macchina natante, o nel voler con la giunta di vn minimo grano di piombo far scendere al fondo, o con la suttrazione far salire alla superficie vna grandissima massa di materia similissima in gravità all'acqua; (il che certamente non accaderà quando si operi destramente) notifi che vna cotal resistenza è cosa diuersissima da quella che gli auuersarij producono per causa del galleggiar le falde di piombo o l'assicelle d'ebano, perchè si potrà fare vna tavola d'ebano, che posata su l'acqua galleggi, ne sia bastante anco la giunta di cento grani di piombo posati sopra, a sommergerla, che poi bagnata, non solo scenderà leuati i detti piombi, ma non basteranno alcuni sugheri, o altri corpi leggieri attaccatigli a ritenerla dallo scender fino al fondo; Hor veggasi, se, dato anco che nella sostanza dell'acqua si trouasse qualche minima resistenza alla diuisione, questa hà che far nulla con quella causa, che sostiene l'assicella sopra l'acqua con resistenza centomila volte maggiore di quella, che altri potesse ritrouar nelle parti dell'acqua; nè mi si dica, che la superficie solamente dell'acqua hà tal resistenza, ma non le parti interne, o veramente che tal resistenza si troua grandissima nel cominciare a fendere, come anco par, che nel cominciare il moto si troui maggior contrasto, che nel continuarlo; perche prima io permetterò che l'acqua si agiti, e si confondano le parti supreme con le medie, e con l'infime, o vero che si leuino totalmente via quelle di sopra, e si adopriano quelle di mezzo, e tuttauia si vedrà far l'effetto stesso; di più, quel capello che tira vna traue per l'acqua hà pur a diuidersi le parti supreme, & hà anco a cominciare il moto, e pur lo comincia, e pur le diuide; e finalmente metasi l'assicella a mezz'acqua, e quiui si tenga sospesa vn pezzo, e ferma, e poi lascisi in libertà.

libertà, che ella subito comincerà il moto, e lo continuerà fino al fondo; mà di più la tauo'etta quando si ferma sopra l'acqua hà già non pur cominciato à muouerfi & à diuidere, ma per buono spazio si è affondata:

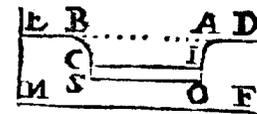
Ricena si dunque, per vera, e indubitata conclusione, che l'acqua non ha renitenza alcuna alla semplice diuisione, e che non è possibile il ritrouar corpo solido alcuno, di qualunque figura esser si voglia, al quale, messo nell'acqua, resti dalla crassità e di quella proibito, e tolto il muouerfi in sù, o in giù, secondo che egli supererà, o sarà superato dall'acqua in gravità, ancorchè l'eccesso, e differenza sia insensibile. Quando dunque noi vediamo la falda d'ebano, o d'altra materia, più graue dell'acqua, tra' uenirsi a' confini cell'acqua, e dell'aria, senza sommergersi, ad altro fonte bisogna, che ricorriamo, per inuestigar la cagion di così e effetto, che alla larghezza della figura impotente a superarla renitenza, con la quale l'acqua contrasta alla diuisione, già che la resistenza non è, e da quello, che non è non si dee attendere azione alcuna. Resta dunque, come già s'è detto, verissimo ciò auuenire, perchè quello, che si posa in tal modo su l'acqua, non è il medesimo corpo, che quello che si mette nell'acqua; perchè questo, che si mette nell'acqua, è la pura falda d'ebano, che, per esser più graue dell'acqua, va al fondo, e quello, che si posa su l'acqua, è vn composto d'ebano, e di tanta aria, che tra ambedue sono in ispecie men graui dell'acqua, e però non discendono

Confermo ancor piu questo ch'io dico. Già s'è auersari noi cō neghiamo, che la gravità del solido, maggiore o minore della gravità dell'acqua, è vera, e propriissima cagione dell'andare o non andare al fondo. Ora se voi volete mostrare, che oltre alla detta sagion, come sia vn'altra, la qual sia così potente, che possa impedire, e rimouere l'andare al fondo a quei solidi medesimi, che per loro gravità vi vanno, e questa dite che è l'ampiezza della figura, voi siete in obbligo, qualunque volta vogliate mostrare vna tale esperienza, di render prima i circostanti sicuri, che quel solido, che voi ponete nell'acqua, non sia men graue in ispecie di lei, perchè quando voi ciò non faceste, ciascuno potrebbe, con ragion, dire, che non la figura, ma la leggerezza fosse cagion di tal galleggiare. Ma io vi dico, che, quando voi mostrate di metter nell'acqua l'ascicella d'ebano, non vi ponete altramente vn solido più graue in ispecie dell'acqua, ma vn più leggiere, perchè, olt' l'ebano, è in acqua vna mole d'aria, vnita con l'ascicella, tanta, e così leggera, che d'amen-

due

due si fa vn composto men graue dell'acqua: rimouete per tanto l'aria, e ponete nell'acqua l'ebano solo, che così vi porrete vn solido più graue dell'acqua, e se questo non andrà in fondo, voi bene aurete filosofato, e io male.

Ora, poi ch'è s'è ritrouata la vera cagion del galleggiar di quei corpi, che per altro, come più graui dell'acqua, dourieno discendere in fondo, parmi, che per intera, e distinta cognizion di questa materia, sia bene l'andar dimostratiuamente scoprendo quei particolari accidenti, che accaggiono intorno a cotali effetti, inuestigando quali proporzioni debbano auer diuerse figure di differenti materie, con la gravità dell'acqua, per potere, in virtù dell'aria contingua, sostenerfi a galla.



Sia dunque, per chiara intelligenza, il vaso $DFNE$. nel quale sia contenuta l'acqua, e sia vna lamina, o tauoletta, la cui grossezza venga compresa tra le linee IC . OS . e sia di materia più graue dell'acqua, sì che posta su l'acqua s'abbassi sotto il linello di essa acqua, lasciando gli arginetti AI . BC . li quali s'è della massima altezza, che esser possano, in modo che, se la lamina IS . s'abbassasse ancora, per qualsiuoglia minimo spazio, gli arginetti non più consistessero, ma scacciando l'aria ABC . si diffondessero sopra la superficie IC . e sommergessero la lamina. E dunque l'altezza AI . BC . la massima profondità, che ammettono gli arginetti dell'acqua. Ora io dico, che da questa, e dalla proporzione, che aurà in gravità la materia della lamina all'acqua, noi potremo ageuolmente ritrouar di quanta grossezza, al più, si possa no fare le dette lamine, acciò si sostengano su l'acqua: imperocchè se la materia della lamina IS . sarà v. gr: il doppio più graue dell'acqua, vna lamina di tal materia potrà esser grossa, al più, quanto è l'altezza massima degli argini, cioè quanto è l'altezza AI . il che dimostreremo così. Sia il solido IS . di gravità doppia alla gravità dell'acqua, e sia o prisma, o cilindro retto, cioè, che abbia le due superficie piene superiore, e inferiore simili ed eguali, e a squaara con l'altre superficie laterali, e sia la sua grossezza IO . eguale all'altezza massima degli argini dell'acqua; dico che posto su l'acqua non si sommergerà, imperocchè essendo l'altezza AI . eguale all'altezza IO . sarà la mole dell'aria ABC . eguale alla mole del solido IOS . e tutta la mole $AOSB$. doppia della mole

IS.

I S. e auuegnachè la mole dell'aria *A C.* non cresca o diminuisca la gravità della mole *I S.* e'l solido *I S.* si pone doppio in gravità all'acqua, adunque tant'acqua, quanta è la mole sommersa *A O S B.* composta dell'aria *A I C B.* e del solido *I O S C.* pesa appunto quāto essa mole sommersa *A O S B.* *M:* quando tanta mole d'acqua, quanta è la parte sommersa del solido, pesa quanto lo stesso solido, esso non discende più, ma si ferma, come da Archimede, e sopra da noi, è stato dimostrato. *A* dunque *I S.* non discenderà più, ma si fermerà. E se il solido *I S.* sarà in gravità sesquialtero all'acqua, resterà a galla, sempre che la sua grossezza non sia più ch'è doppio dell'altezza massima dell'argine, cioè, di *A I.* Imperocchè essendo *I S.* sesquialtero in gravità all'acqua, ed essendo l'altezza *O I.* doppia della *A I.* sarà ancora il solido sommerso *A O S B.* sesquialtero in mole al solido *I S.* E perchè l'aria *A C.* non cresce, o scema, il peso del solido *I S.* adunque tanta acqua, quanta è la mole sommersa *A O S B.* pesa quanto essa mole sommersa: adunque tal mole si fermerà. E in somma vniuersalmente, ogni volta che l'eccesso della gravità del solido, sopra la gravità dell'acqua, alla gravità dell'acqua avrà la medesima proporzione, che l'altezza dell'arginetto alla grossezza del solido, tal solido non andrà al fondo, ma d'ogni maggior grossezza andrebbe.

Sia il solido *I S.* più grave dell'acqua, e di grossezza tale, che tal proporzione abbia l'altezza dell'argine *A I.* alla grossezza del solido *I O.* quale ha l'eccesso della gravità di esso solido *I S.* sopra la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole *I S.* alla gravità della mole d'acqua eguale alla mole *I S.* dico, che il solido *I S.* non si sommergerà, ma d'ogni maggior grossezza andrà al fondo: imperocchè essendo come *A I.* ad *I O.* così l'eccesso della gravità del solido *I S.* sopra la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole *I S.* alla gravità della medesima mole d'acqua, sarà componendo come *A O.* ad *O I.* così la gravità del solido *I S.* alla gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole *I S.* e convertendo come *I O.* ad *O A.* così la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole *I S.* alla gravità del solido *I S.* ma come *I O.* ad *O A.* così una mole d'acqua *I S.* ad una mole d'acqua eguale alla mole *A B S O.* e la gravità d'una mole d'acqua *I S.* alla gravità d'una mole d'acqua *A S.* adunque come la gravità d'una mole d'acqua eguale alla mole *I S.* alla gravità del solido *I S.* così la medesima gravità d'una mole d'acqua *I S.* alla gravità d'una mole d'acqua *A S.* adunque la gravità del solido *I S.* è eguale alla gravità

d'una

d'una mole d'acqua eguale alla mole *A S.* ma la gravità del solido *I S.* è la medesima, che la gravità del solido *A S.* composto del solido *I S.* e dell'aria *A B C I.* adunque tanto pesa tutto il solido composto *A O S B.* quanto pesa l'acqua, che si conterrebbe nel luogo di esso composta *A O S B.* e però si farà l'equilibrio, e la quiete, ne più si profonderà esso solido *I O S C.* ma se la sua grossezza *I O.* si crescesse, bisognerebbe crescere ancora l'altezza dell'argine *A I.* per mantener la debita proporzione: ma per lo supposto l'altezza dell'argine *A I.* è la massima che la natura dell'acqua, e dell'aria permettano, senza che l'acqua scacci l'aria aderente alla superficie del solido *I C.* e ingombri lo spazio *A I C B.* Adunque solido di maggior grossezza che *I O.* e della medesima materia del solido *I S.* non resterà senza sommergersi, ma discenderà al fondo, che è quello, che bisognava dimostrare. In conseguenza di questo, che s'è dimostrato, molte, e varie conclusioni si possono raccorre, dalle quali più e più sempre venga confermata la verità della mia principal proposizione, e scoperto quanto imperfettamente sia stato sin'ora filosofato, circa la presente quistione.

E prima raccogliasi dalle cose dimostrate, che tutte le materie, ancorchè gravissime, possono sostenersi su l'acqua, sino allo stesso oro grave più d'ogni altro corpo conosciuto da noi: perchè considerata la sua gravità esser quasi venti volte maggior di quella dell'acqua, e più determinata l'altezza massima dell'argine, che può far l'acqua, senza rompere il ritegno dell'aria aderente alla superficie del solido, che si posa su l'acqua, se noi faremo una lamina d'oro così sottile, che non ecceda in grossezza la diciannovesima parte dell'altezza del detto arginetto, questa, posata leggiermente su l'acqua, resterà senza andare in fondo: e se l'ebano, per caso, sarà in proporzione sesquiesettima più grave dell'acqua, la massima grossezza, che si possa dare ad una tavoletta d'ebano, sì che ella possa sostenersi senza sommergersi, sarà setteuolte più, che l'altezza dell'arginetto. Lo siaguo v. g. otto volte più grave dell'acqua galleggerà, ogni volta che la grossezza della sua lamina non ecceda la settima parte dell'altezza dell'arginetto.

E già non voglio passar sotto silenzio di notare, come un secondo corollario dependente dalle cose dimostrate, che l'ampiezza della figura non solamente non è cagion del galleggiar quei corpi gravi, che per altro si sommergono, ma ne anche da lei dipende il deter-

G minare

minare quali sieno quelle falde d'ebano, di ferro, o d'oro, che possono stare a galla, anzi, tal determinazione, dalla sola grossezza di esse figure d'ebano, o d'oro si dee attendere, escludendo totalmente la considerazione della lunghezza, e della larghezza, come quelle, che in verun conto non hanno parte in questo effetto.

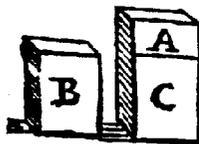
Già si è fatto manifesto, come cagione del galleggiare le dette falde, ne è solamente il ridursi ad esser men gravi dell'acqua, mercè dell'accoppiamento di quell'aria, che insieme con loro discende, e occupa luogo nell'acqua, il qual luogo occupato, se avanti che l'acqua circunfusa si sparga ad ingombrarlo, sarà capace di tant'acqua, che pesasse quanto la falda, resta la falda sospesa su l'acqua ne più si sommerge.

Or veggasi da quale delle tre dimensioni del solido dependa il determinare quale, e quanta debba esser la mole di quello, acciocchè l'aiuto dell'aria, che se le accoppierà, possa esser bastant' a renderlo men grave in ispecie dell'acqua, ond'egli resti senza sommergersi; trouerassi, senz'alcun dubbio, che la lunghezza, o larghezza, non hanno che fare in simil determinazione, ma solamente l'altezza, o vogliamo dir la grossezza: imperocchè se si piglierà una falda, o tavoletta, per esempio, d'ebano, la cui altezza, alla massima possibile altezza dell'arginetto abbia la proporzione dichiarata di sopra, il perchè ella soprannuoti sì, ma non già se s'accresce punto la sua grossezza, dico che seruata la sua grossezza, e crescendo due, quattro, e dieci volte la sua superficie, o scemandola col dividerla in quattro, o sei, o venti, e cento parti, sempre resterà nel medesimo modo a galla: ma se si crescerà solo un capello, la sua grossezza sempre si profonderà, quando bene la superficie si moltiplicasse, per cento, e cento volte. Ora conciossiacosa ch'è, quella sia cagione la qual pesa si pon l'effetto, e volca si toglie, e per crescere o diminuire in qualunque modo la larghezza, e lunghezza, non si pone, o rimoue l'effetto d'andare, o non andare al fondo: adunque l'ampiezza, o picciolezza della superficie, non hanno azione alcuna, circa l'andare, o non andare al fondo. E che, possa la proporzione dell'altezza dell'argine all'altezza del solido nel modo di sopra detto, la grandezza, o picciolezza della superficie, non faccia variazione alcuna, è manifesto da quello, che di sopra si è dimostrato, e da questo; che i prismi, e i cilindri, che hanno la medesima base, son fra di loro, come l'altezze: onde i cilindri, o prismi, cioè le tavolette grandi, o piccole ch'esse sieno, pur che tutte sieno d'egual gros-

grossezza, hanno la medesima proporzione all'aria su a contenuta, che ha per base la medesima superficie della tavoletta, e per altezza l'arginetto dell'acqua, sì che sempre di tale aria, e della tavoletta si compongono solidi, che in gravità pareggiano una mole d'acqua eguale alla mole di essi solidi composti dell'aria, e della tavoletta: perloche tutti i detti solidi restano nel medesimo modo a galla.

Raccoglieremo nel terzo luogo, come ogni sorta di figura, e di qualsivoglia materia, benchè più grave dell'acqua, può, per beneficio dell'arginetto, non solamente sostenersi, senza andare al fondo: ma alcune figure, benchè di materia grauissima, restare anche tutte sopra l'acqua, non si bagnando, se non la superficie inferiore, che tocca l'acqua, e queste saranno tutte le figure, le quali dalla base inferiore in su, si vanno assottigliando, il che noi esemplificheremo per ora nelle piramidi, o con, delle quali figure le passioni son comuni. Dimostreremo dunque, come è possibile formare una piramide, o cono di qualsivoglia materia proposta, il quale, posato con la base sopra l'acqua, resti non solo senza sommergersi, ma senza bagnarsi, altro che la base, per la cui esplicazione fa di bisogno, prima dimostrare il seguente lemma, cioè; che:

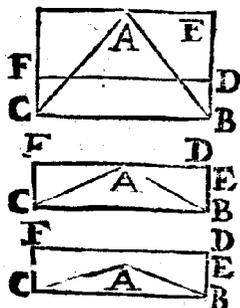
I solidi, de quali le moli in proporzione rispondono contrariamente alle lor gravità in ispecie, son di gravità assoluta eguali



Sieno due solidi AC , e B , e sia la mole AC , alla mole B , come la gravità in ispecie del solido B , alla gravità in ispecie del solido AC . Dico i solidi AC , e B , esser di peso assoluto eguali, cioè egualmente gravi. Imperocchè se la mole AC , sia eguale alla mole B , sarà per l'assunto la gravità in ispecie di B , eguale alla gravità in ispecie di AC , ed essendo eguali in mole, e della medesima gravità in ispecie, preferano anche assolutamente tantol'uno, come l'altro. Ma se le lor moli saranno diseguali, sia la mole AC , maggiore, ed in essa prendasi la parte C , eguale alla mole B . E perchè le moli B , C , sono eguali, la medesima proporzione avrà il peso assoluto di B , al peso assoluto di C , che ha la gravità in ispecie di B , alla gravità in ispecie di C , o vero di CA , che in ispecie è la medesima: ma qual proporzione ha la gravità in ispecie di B , alla gravità in ispecie di CA , tale per lo dato ha la mole AC , alla mole B , cioè alla mole C , adunque il peso assoluto di B , al peso assoluto di C , è come la mole AC , alla mole C , ma come la mole AC , alla mole C , così è il peso assoluto

Soluti di AC . al peso assoluto di C . adunque il peso assoluto di B . al peso assoluto di C . ha la medesima proporzione, che il peso assoluto di AC . al medesimo peso assoluto di C . adunque i due solidi AC . e B . pesano di peso assoluto egualmente, che è quello, che bisogna dimostrare. Avendo dimostrato questo dico, che:

È possibile di qual si voglia materia proposta formare una piramide, o cono sopra qualsivoglia base, il quale, posato su l'acqua, non si sommerga, ne bagni altro che la base. Sia la massima possibile altezza dell'argine la linea DB . e'l diametro della base del cono da farsi di qualunque materia assegnata, sia la linea BC . ad an-

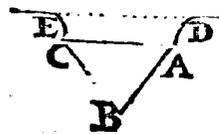


golo retto con DE . e la proporzione, che ha la gravità in specie della materia della piramide, o cono da farsi, alla gravità in specie dell'acqua, la medesima abbia l'altezza dell'argine DB . alla terza parte dell'altezza della piramide, o cono ABC . fatto su la base, il cui diametro sia BC . Dico che detto cono ABC . e ogni altro più basso di lui, resterà sopra la superficie dell'acqua BC . senza sommergersi. Farsi la DF . parallela alla BC . e intè-

ndasi il prisma, o cilindro EC . il quale sarà triplo al cono ABC . E perchè il cilindro DC . al cilindro CE . ha la medesima proporzione, che l'altezza DB . all'altezza BE . ma il cilindro CE . al cono ABC . è come l'altezza EB . alla terza parte dell'altezza del cono: adunque, per la proporzione eguale, il cilindro DC . al cono ABC . è come DB . alla terza parte dell'altezza BE . ma come DB . alla terza parte di BE . così è la gravità in specie del cono ABC . alla gravità in specie dell'acqua. Adunque, come la mole del solido DC . alla mole del cono ABC : così la gravità in specie di esso cono alla gravità in specie dell'acqua: adunque per il lemma precedente il cono ABC . pesa assolutamente, come una mole d'acqua eguale alla mole DC . ma l'acqua, che per l'imposizione del cono ABC . viene scacciata del suo luogo, è quanta capirebbe precisamente nel luogo DC . ed è in peso eguale al cono, che la scaccia: adunque si farà l'equilibrio, e'l cono resterà senza più fondarsi. Ed è manifesto, che facendosi sopra la medesima base un cono meno alto, sarà anche men grave, e tanto più resterà senza sommergersi.

E ma

È manifesto ancora, come si possono far cono, e piramidi di qualsivoglia materia più grave dell'acqua, li quali, posti nell'acqua, colla sommità o punta in giù, restino senza andare in fondo: perchè se ripiglieremo quello, che di sopra fu dimostrato de' prismi, e cilindri, e che in base eguali a quelle di essi cilindri formeremo cono della medesima materia, e tre volte più alti de' cilindri, quelli resteranno a galla; per che faranno in mole, e peso eguali ad essi cilindri, e per aver le lor base eguali a quelle de' cilindri, lasceranno sopra eguali mole d'aria, contenuta dentro gli arginetti. Questo, che per modo d'esempio, s'è dimostrato de' prismi, cilindri, cono, e piramidi, si potrebbe dimostrare di tutte l'altre figure solide, ma bisognerebbe, tanta è la moltitudine, e la varietà de' lor sintomi, e accidenti, formarne un volume intero, volendo comprendere le particolari dimostrazioni di tutti, e de' loro segmenti: ma voglio, per non estendere il presente discorso in infinito, contentarmi, che da quanto ho dichiarato, ogni uno di mediocre intelligenza possa comprendere, come non è materia alcuna così grave, insino all'oro stesso, della quale non si possano formar tutte le sorte di figure, le quali, in virtù dell'aria superiore ad esse aderente, e non per resistenza dell'acqua alla penetrazione, restino sostenute, sì che non discendano al fondo: anzi di più mostrerò, per rimuovere un tale errore, come una piramide e cono posto nell'acqua con la punta in giù, resterà senza andare a fondo, e'l medesimo, posto con la base in giù, andrà in fondo, e sarà impossibile il farlo soprannotare: e pur tutto l'opposito accader dovrebbe, se la difficoltà del fender l'acqua fusse quella, che impedisse la scesa, conciosiacosà che il medesimo cono è molto più accomodato a fendere, e penetrare, con la punta acutissima, che con la base larga, e spaziosa. E sia, per dimostrar questo, il cono, ABC . due volte grave quanto l'acqua, e sia la sua altezza tripla all'altezza dell'arginetto $DAEC$. dico primieramente, che posto nell'acqua leggermente con la punta in giù non discenderà al fondo: imperocchè il cilindro aereo, contenuto tra gli argini $DAEC$. in mole è eguale

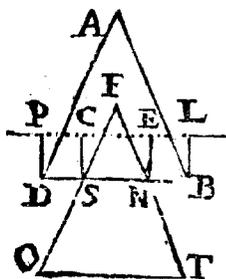


al cono ABC . tal che tutta la mole del solido composto dell'aria $DAEC$. e del cono ABC . sarà doppia del cono ACB . e perchè il cono ABC . si pone di materia il doppio più grave dell'acqua, adunque tant'acqua, quanti è tutta la mole $DAEC$. locata sotto'l liello dell'acqua, pesa quanto il cono ABC . e però si farà

farà l'equilibrio, e'l cono ABC . non calerà più a basso. Dico ora di più, che'l medesimo cono, posato con la base all'ingiù, calerà al fondo, ed essere impossibile, che egli, in modo alcuno resti a galla.

Sia dunque il cono ABD . doppio in gravità all'acqua, e sia la sua altezza tripla dell'altezza dell'argine LB . è già manifesto, che tutto fuori dell'acqua non resterà, perchè essendo il cilindro compreso dentro agli argini $LBDP$. eguale al cono ABD . ed essendo la materia del cono doppia in gravità all'acqua, è manifesto, che il peso di esso cono sarà doppio al peso della mole d'acqua eguale al cilindro $LBDP$. adunque non resterà in questo stato, ma discenderà.

Dico in oltre, che molto meno si fermerà sommergendone una parte, il che s'intenderà, comparando con l'acqua tanto la parte, che si sommergerà, quanto l'altra, che avanzerà fuori: sommergasi dunque del cono ABD . la parte $NTOS$. e anzi la punta NSF . sarà l'altezza del cono FNS . o più che la metà di tutta l'altezza del cono FTO . o vero non sarà più: se sarà più, che la metà, il cono FNS . sarà più che la metà del cilindro $ENSC$. imperocchè l'altezza del cono FNS . sarà più che sesquialtera dell'altezza del cilindro $ENSC$. E perchè si pone, che la materia del cono sia in specie il doppio più grave dell'acqua, l'acqua, che si conterebbe dentro all'arginetto $ENSC$. sarebbe assolutamente men grave del cono FNS . onde il cono solo FNS . non può esser sostenuto dall'arginetto: ma la parte sommersa $NTOS$. per essere in specie più grave il doppio dell'acqua, tenderà al fondo; adunque tutto il cono FTO . tanto rispetto alla parte sommersa, quanto all'eminentè, discenderà al fondo. Ma se l'altezza della punta FNS sarà la metà di tutta l'altezza del cono FTO . sarà la medesima altezza di esso cono FNS . sesquialtera all'altezza EN . e però $ENSC$. sarà doppio del cono FNS . e tanta acqua in mole, quanto è il cilindro $ENSC$. peserebbe quanto la parte del cono FNS . Ma perchè l'altra parte sommersa $NTOS$. è in gravità doppia all'acqua, tanta mole d'acqua, quanta è quella, che si compone del cilindro $ENSC$. e del solido $NTOS$. peserà manco del cono FTO . tanto quanto è il peso d'una mole d'acqua eguale al solido $NTOS$. adunque il cono discenderà ancora: anzi perchè il

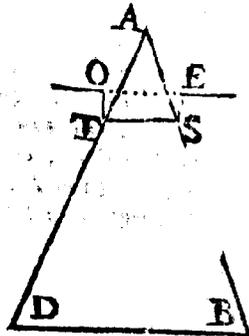


$NTOS$. e settemplo al cono FNS . del quale il cilindro ES . è doppio, sarà la proporzione del solido $NTOS$. al cilindro $ENSC$. come di 7. a 2. adunque tutto il solido composto del cilindro $ENSC$. e del solido $NTOS$. è molto meno, che doppio del solido $NTOS$. adunque il solido solo $NTOS$. è molto più grave, che una mole d'acqua eguale al composto del cilindro $ENSC$. e $NTOS$. dal che ne si segue, che quando anche si rimouesse, e togliesse via la parte del cono FNS . il restante solo $NTOS$. andrebbe al fondo. E se più si profonderà il cono FTO . tanto più sarà impossibile, che si sostenga a galla, crescendo sempre la parte sommersa $NTOS$. e scemando la mole dell'aria, contenuta dentro all'arginetto, il quale si fa sempre minore, quanto più il cono si sommerge. Tal cono dunque, che, con la base in sù, e la cuspide in giù, si sostiene senza andare al fondo, pesto con la base in giù, è impossibile, che non si sommerga. Lungi dal vero adunque hanno filosofato coloro, che hanno attribuito la cagion del soprannotare alla resistenza dell'acqua, in esser dinisa, come a principio passivo, e alla larghezza della figura di chi l'ha da dividere, come efficiente.

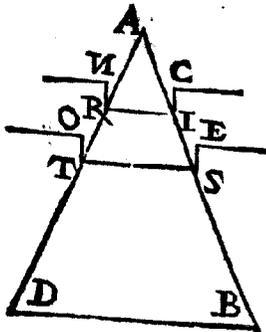
Vengo nel quarto luogo a raccogliere, e concludere la ragione di quello, che io proposi agli auersari, cioè.

Che è possibile formar corpi solidi di qual si voglia figura, e di qual si voglia grandezza, li quali, per sua natura, vadano a fondo, ma con l'aiuto dell'aria, contenuta nell'arginetto, restino senza sommergersi. La verità di questa proposizione è assai manifesta in tutte quelle figure solide, le quali terminano nella lor più alta parte in una superficie piana: perchè formandosi tali figure di qualche materia grave in specie, come l'acqua, mettendole nell'acqua, si che tutta la mole si ricuopra, è manifesto, che si fermeranno in tutti i luoghi, dato però, che tal materia di peso eguale all'acqua si potesse a capello aggiustare: e resteranno anche in conseguenza al peso dell'acqua, senza farsi arginetto alcuno. Se dunque, rispetto alla materia, tali figure sono atte a restare senza sommergersi, benchè priue dell'aiuto dell'arginetto, chiara cosa è, ch'elle si potranno far tanto crescer di gravità, senza crescer la lor mole, quanto è il peso di tanta acqua, quanta si conterebbe dentro all'arginetto, che si facesse intorno alla loro piana superficie superiore, dal cui aiuto sostenute, resterebbero a galla, ma, bagnate, andranno al fondo, essendo state fatte più gravi dell'acqua. Nelle figure dunque, che terminano di sopra in un piano, chiaramente si comprende, come l'arginetto

to posto, o tolto, può vietare, o permettere la scesa, ma in quelle, che si vanno verso la sommità attenuando, potrà qualcuno, e non senza molta apparente cagione, dubitare, se queste possano far lo stesso, e massimamente quelle, che vanno a terminare in una acutissima punta, come sono i conì, e le piramidi sottili. Di queste dunque, come più dubbie di tutte l'altre, cercherò di dimostrare, come esse ancora soggiacciono al medesimo accidente d'ardare, e non andare al fondo le medesime, e fino di qual si voglia grandezza. Sia



dunque il cono ABD . fatto di materia graue in ispecie, come l'acqua; è manifesto che messo tutto sott'acqua, resterà in tutti i luoghi (intendesi sempre quando esquisitissimamente pesasse quanto l'acqua, il che è quasi impossibile a effettuarsi) e che ogni piccola grauità, che se gli aggiunga, andrà al fondo: ma se si calerà a basso leggiermente, dico che si farà l'arginetto $ESTO$. e che resterà fuori dell'acqua la punta AST . d'altezza tripla all'altezza dell'argine ES . il che si fa manifesto, imperocchè, pesando la materia del cono egualmente, come l'acqua, la parte sommersa $SBDT$. resta indifferente al mouersi in giù, o in su, e'l cono AST . essendo eguale in mole all'acqua, che si conterrebbe dentro all'arginetto $ESTO$. gli sarà anchè eguale in grauità: e però sarà in tutto fatto l'equilibrio, e in conseguenza la quiete. Nasce ora il dubbio se si possa far più graue il cono ABD . tanto che, quando sia



messo tutto sott'acqua, vada al fondo, ma non già tanto, che si leui all'arginetto la facultà del poter sostenerlo, senza sommergersi: e la ragione del dubitare è questa: che se bene quando il cono ABD . è in ispecie graue, come l'acqua l'arginetto $ESTO$. lo sostiene non solamente quando la punta AST . è tripla in altezza all'altezza dell'argine ES . ma più ancora, quando minor parte ne restasse fuori dell'acqua: perchè, se bene, nel discender che fa il cono, la punta AST . scema, e scema altresì

altresì l'arginetto $ESTO$. niente dimeno, con maggior proporzione, scema la punta, che l'argine, la quale si diminuisce secondo tutte e tre le dimensioni: ma l'argine secondo due solamente, restanda sempre l'altezza la medesima, o vogliamo dire perchè il cono ST . va scemando secondo la proporzione de' cubi delle linee, che di mano a mano si fanno diametri delle base de' conì emergenti, e gli arginetti scemando secondo la proporzione de' quadrati delle medesime linee: onde le proporzioni delle vunte son sempre sesquialtere delle proporzioni de' cilindri contenuti dentro agli arginetti. Onde se, per esemplo, l'altezza della punta emergente fosse doppia, o eguale all'altezza dell'argine, in questi casi il cilindro, contenuto dentro all'argine, sarebbe assai maggiore della detta punta, perchè sarebbe o sesquialtero, o triplo, il perchè ci auanzerebbe forza per sostener tutto il cono, già che la parte sommersa non grauerebbe più niente; tuttauia, quando venga aggiunta alcuna grauità a tutta la mole del cono, si che anche la parte sommersa non resti senza qualche eccesso di grauità, sopra la grauità dell'acqua, non resta chiaro se'l cilindro, contenuto dentro all'arginetto, nel calar che farà il cono, potrà ridursi a tal proporzione con la punta emergente, e a tale eccesso di mole sopra la mole di essa, che possa ristorar l'eccesso della grauità in ispecie del cono, sopra la grauità dell'acqua: e la dubitazione procede, perchè, se bene nell'abbassarsi che fa il cono, la punta emergente AST . si diminuisce, per la qual cosa scema ancora l'eccesso della grauità del cono sopra la grauità dell'acqua, il punto sta, che l'argine ancora si restringe, e'l cilindro, contenuto da esso, si diminuisce. Tutta via si dimostrerà, come essendo il cono ABD . di qual si voglia grandezza, e fatto in prima di materia in grauità similissima all'acqua, se gli possa aggiunger qualche peso, per lo quale e' possa discendere al fondo, quando sia posto sott'acqua, e possa anche, in virtù dell'arginetto, fermarsi senza sommergersi.

Sia dunque il cono ABD . di qual si voglia grandezza, e di grauità simile in ispecie all'acqua. E manifesto che, messo leggiermente nell'acqua, resterà senza sommergersi: e fuor dell'acqua auanzerà la punta AST . d'altezza tripla all'altezza dell'argine ES . intendasi ora essere il cono ABD . abbassato più, sì che ananzì solamente fuor dell'acqua la punta AIR . alta per la metà della punta AST . con l'arginetto attorno $CIRN$. E perchè il cono AST . al cono AIR . è come il cubo della linea ST . al cubo della linea IR . ma il cilindro $ESTO$. al cilindro $CIRN$. è come il quadrato di ST . al quadrato di IR . sarà il co-

no *AST.* occupo al cono *AIR.* e'l cilindro *ESTO.* quadrupolo al cilindro *CIRN.* ma il cono *AST.* è eguale al cilindro *ESTO.* adunque il cilindro *CIRN.* sarà doppio al cono *AIR.* e l'acqua, che si conterrebbe dentro all'arginetto *CIRN.* doppia in mole, e in peso al cono *AIR.* e però potente a sostenere il doppio del peso del cono *AIR.* adunque se a tutto'l cono *ABD.* s'accrescerà tanto peso, quanto è la gravità del cono *AIR.* cioè quanti è l'ottava parte del peso del cono *AST.* potrà bene ancora esser sostenuta dall'arginetto *CIRN.* ma senza quello andrà al fondo, essendosi per l'aggiunta del peso eguale all'ottava parte del peso del cono *AST.* reso il cono *ABD.* più grave in specie dell'acqua. Ma se l'altezza del cono *AIR.* fusse due terzi dell'altezza del cono *AST.* sarebbe il cono *AST.* al cono *AIR.* come 27. a 8. e'l cilindro *ESTO.* al cilindro *CIRN.* come 9. a 4. cioè come 27. a 12. e però il cilindro *CIRN.* al cono *AIR.* come 12. a 8. e l'eccesso del cilindro *CIRN.* sopra'l cono *AIR.* al cono *AST.* come 4. a 27. adunque se al cono *ABD.* s'aggiungerà tanta gravità, quante li 4. vèi settesimi del peso del cono *AST.* che è un poco più della settima parte, resterà ancora a galla, e l'altezza della punta emersa sarà doppia dell'altezza dell'arginetto. Questo che s'è dimostrato ne' cono, accade precisamente nelle piramidi, ancor ch'è, e gli vni, e l'altre fossero acutissime, dal che si conclude, che il medesimo accidente accadrà tanto più agevolmente in tutte l'altre figure, quanto in meno acute sommità vanno a terminare, venendo aiutare da argini più spaziosi.

Tutte le figure adunque, di qualunque grandezza, possono andare, e non andare al fondo, secondo che le lor sommità si bagneranno, o non si bagneranno: ed essendo questo accidente comune a tutte le sorte di figure, senza eccettuarne pur vna, adunque la figura non ha parte alcuna nella produzione di quest'effetto dell'andare alcuna volta al fondo, e alcun'altra no, ma solamente l'essere ora congiunte con l'aria sopraeminente, e ora separate; la qual cagione in fine, che retamente, e, come si dice, con amendue gli occhi, confiderà questo negozio, conoscerà, che si riduce, anzi che realmente è la stessa vera naturale, e primaria cagione del soprannotare, o andare al fondo, cioè l'eccesso, o mancamento della gravità dell'acqua verso la gravità di quella mole corporea, che si mette nell'acqua: per che si come vna falda di piombo grossa, come vna costola di corno, vètte per se sola, messa nell'acqua, va al fondo, se sopra se le attaccherà vna di funco grossa quattro dita, resterà a galla, perchè ora il solido, ch'è

si pone in acqua, non è altrimenti, come prima, più grave dell'acqua, ma meno: così la tanoletta d'ebano, per sua natura, più grave dell'acqua, e però discendente in fondo, quando per se sola sia posta in acqua, se si poserà sopra l'acqua, cògiunta cò vn suolo d'aria, la quale, insieme con l'ebano, vada abbassandosi, e che sia tanta, che con quello faccia vn composto men grave di tanta acqua in mole, quanta è la mole già abbassata, e sommersa sotto il liuello della superficie dell'acqua, non andrà altrimenti, ma si fermerà, non per altra cagione che per la vniuersale e comunissima che è, che le moli corporee, men graui in specie, che l'acqua, non vanno al fondo.

Onde chi pigliasse vna piastra di piombo grossa, per esempio, vn dito, e larga vn palmo per ogni verso, e tentasse di farla restare a galla, col posarla leggermente, perderebbe ogni fatica, perchè, quando si fosse profondata vn capello più, che la possibile altezza degli arginetti dell'acqua, si ricoprirebbe, e profunderebbe: ma se mentre che ella si va abbassando, alcuno te andasse fabbricando in torno intorno alcune sponde, che ritenessero lo spargimento dell'acqua sopra essa piastra, le quali sponde si alzassero tanto, che dentro di loro potesse capir tant'acqua, che pesasse, quanto la detta piastra, ella, senza alcun dubbio, non si profunderebbe più, ma resterebbe sostenuta in virtù dell'aria contenuta dentro alle già dette sponde: ed in somma si sarebbe formato vn vaso, col fondo di piombo. Ma se la sottiliezza del piombo sarà tale, che pochissima altezza di sponde bastasse per circondar tant'aria, che potesse mantenerlo a galla, e resterà anche senza le sponde, ma non già senza l'aria, perchè l'aria da per se stessa si fa sponde, bastanti, per piccola altezza, a ritenere l'ingombriamento dell'acqua: onde quello, che'n questo caso galleggia, è pure vn vaso ripieno d'aria, in virtù della quale resta senza sommergersi.

Voglio per vltimo, con vn'altra esperienza, tentar di rimuouere ogni difficoltà, se pur restasse ancora appresso qualcuno dubbio, circa l'operazione di questa continuazion dell'aria, con la sottil falda, che galleggia, e poi por fine a questa parte del mio discorso.

Io mi fingo d'essere in questione con alcuno de gli auuersarij.

Se la figura abbia azione alcuna circa l'accrescere, o diminuire la resistenza in alcun peso all'essere alzato nell'aria, e pongo di voler sostenere la parte affermatina: affermando che vna mole di piombo, ridotto in figura d'vna palla, con manco forza s'alzerà, che se il medesimo fusse fatto in vna sottilissima e larghissima falda, con

quello, che, in questa figura spaziosa, ha da fender gran quantità d'aria, e in quella più ristretta, e raccolta, pochissima: e per mostrar, come tal mio poter sia vero, sospendo a vn' sottil filò prima la palla, e quella pègo nell'acqua, legando il filò, che la regge, ad vno de' bracci della bilancia, la quale tengo in aria, e all'altra lance ro' aggiugnendo tanto peso, che finalmente sollevi la palla del piombo, e l'estragga fuor dell'acqua, per che fare vi bisognano v. gr. 30. oncie di peso; riduco poi il medesimo piombo in vna falda piana, e sottile, la qual pongo parimente nell'acqua sospesa con 3. fili, li quali la sostengano parallela alla superficie dell'acqua, e aggiugnendo nello stesso modo pesi nell'altra lance, sin che la falda venga alzata, ed estratta fuor dell'acqua, mostro che onze 36. non son bastanti di separarla dall'acqua, e solleuarla per aria: e, sopra tale esperienza fondato, affermo d'auer pienamente dimostrata la verità della mia proposizione. Si fa l'auersario innanzi, e faccendomi abbassare alquanto la testa, mi fa veder cosa, della quale io non m'era prima accorto, e mi mostra, che nell'uscir, che fa la falda fuor dell'acqua, ella si tira dietro vn'altra falda d'acqua, la quale, auanti che si diuida, e separi dalla inferior superficie della falda di piombo, si eleua sopra il linello dell'altra acqua più che vna costola di coltello. Torna poi a rifar l'esperienza con la palla, e mi fa veder, che pochissima quantità d'acqua è quella, che s'attacca alla sua figura stretta, e raccolta: mi foggingne poi, che non è mirauiglià, se, nel separar la sottile e larghissima falda dall'acqua, si senta molto maggior resistenza, che nel separar la palla, poichè insieme con la falda si ha da alzar gran quantità d'acqua, il che non accade nella palla: fammi oltr'a ciò auerito, come la nostra quistione è, se la resistenza all'esser solleuato si ritroua maggiore in vna spaziosa falda di piombo, che in vna palla, e non se più resista vna falda di piombo, con gran quantità d'acqua, che vna palla con pochissima acqua. Mostrami in fine, che il por prima la falda, e la palla in acqua, per far proua poi delle loro resistenze in aria, è fuor del caso nostro, li quali trattiamo del solleuare in aria, e cose locate in aria, e non della resistenza, che si fa ne' confini dell'aria, e dell'acqua, e da cose, che sieno parte in aria, e parte in acqua, e finalmente mi fa toccar con mano, che quando la sottil falda è in aria, e libera dal peso dell'acqua, con la stessa forza a capello si soliena, che la palla. Io, vedute, e intese queste cose, non so che altro fare, se non obbiarmarmi persuaso, e ringraziar l'amico d'auermi fatto ca-

pace

pace di quello, di che per l'addietro non mi era accorto: e, da tale accidente auerito, dire a gli auersarij, che la nostra quistione è, se egualmente vada al fondo nella acqua vna palla, e vna tauola d'ebano, e non vna palla d'ebano, e vna tauola d'ebano congiunta con vn'altra tauola d'aria: e più che noi parliamo dell'andare, o non andare al fondo nell'acqua, e non di quello, che accaggia ne' confini dell'acqua e dell'aria a' corpi, che sieno parte in aria e parte in acqua, ne meno trattiamo della maggiore, o minor forza, che si ricerchi nel separar questo, o quel corpo dall'aria; non tacendo loro in ultimo, che tanto per appunto resiste, e per così dire pesal'aria all'in giù nell'acqua, quanto pesi, se resista l'acqua all'in su nell'aria, e che la stessa fatica ci vuole a mandar sott'acqua vn' vtre pien d'aria, che ad alzarlo in aria pien d'acqua, rimossa però la considerazion del peso della pelle, e considerando l'acqua e l'aria solamente. E parimente è vero, che la stessa fatica si ricerca, per mandare spingendo a basso vn bicchiere, e simil vaso sotto l'acqua, mentre è pieno d'aria, che o solleuarlo sopra la superficie dell'acqua, tenendolo con la bocca in giù, mentre egli sia pieno d'acqua, la quale nello stesso modo è costretta a seguirare il bicchiere, che la contiene, e alzarsi sopra l'altra acqua nella region dell'aria, che vien forzata l'aria a seguirare il medesimo vaso, sotto a' confini dell'acqua, sin che in questo caso l'acqua, sopraffacendo gli orli del bicchiere, vi precipita dentro. scacciandone l'aria, e in quello uscendo il medesimo orlo fuor dell'acqua, e peruenendo a' confini dell'aria, l'acqua cascata a basso, e l'aria sottentra a riempire la cavità del vaso: al che ne seguita, che non meno trapassi i limiti delle conuenzioni quello, che produce vna tauola cōgiunta con molta aria, per vedere se discende a fondo nell'acqua, che quello, che fa proua della resistenza all'esser solleuato in aria, con vna falda di piombo, congiunta con altrettanta acqua.

Ho detto quanto m'è venuto in mente, per mostrar la verità della parte, che ho preso a sostenere. Restami da considerer ciò, che in tale materia scrive Aristotile nel fine de' libri del Cielo, nel qual particolare io noterò due cose: l'vna, che essendo vero, come s'è dimostrato, che la figura non ha, che fare, circa il semplicemente muoversi, o non muoversi in su, o in giù, pare che Aristotile nel primo ingresso di questa speculatione abbia auuto la medesima opinione, siccome tal'è di ammirar le sue parole, varmi che si possa racconre. Bene è vero, che nel voler poi render la ragione di tal'effetto, come quegli,

quegli, che non l'ha, per quant'io stimo, bene incontrata, il che, nel secondo luogo, andrò esaminando, par che si riduca ad ammetter l'ampiezza della figura, a parte di quest'operazione.

Quanto al primo punto, ecco le parole precise d'Aristotile.

Le figure non son cause del muoversi semplicemente in giù, o in su, ma del muoversi più tardo, o più veloce, e per quali cagioni ciò accaggia, non è difficile il vederlo.

Qui primieramente io noto, che essendo quattro i termini, che ciascuno nella presente considerazione, cioè moto, quiete, tardo, e veloce, e nominando Aristotile le figure, come cause del tardo, e del veloce, escludendole dall'esser cause del moto assoluta, e semplice, par necessario, che egli l'escluda altre sì dall'esser cause di quiete, sì che la mente sua sia stata il dire. Le figure non son cause del muoversi assolutamente, o non muoversi, ma del tardo, e del veloce: imperochè se alcuno dicesse: la mente d'Aristotile esser d'escluder ben le figure dell'esser cause di moto, ma non già dall'esser cause di quiete, sì che il senso fosse di rimuouere dalle figure l'esser cause del muoversi semplicemente, ma non già à l'esser cause del quietarsi, io domandarei, se si dee con Aristotile intendere, che tutte le figure universalmente sieno in qualche modo cause della quiete in quei corpi, che, per altro, si mouerebbono, o pure alcune particolari solamente, come, per esempio, le figure larghe, e sottili, se tutte indifferentemente, adunque ogni corpo quieterà: perchè ogni corpo ha qualche figura: il che è falso: ma se alcune particolari solamente potranno essere in qualche modo causa di quiete, come v. gr. le larghe, adunque le altre faranno in qualche modo causa di muoversi: perchè se dal vedere alcuni corpi di figura raccolta muoversi, che poi, dilatati in falde, si fermano, posso inferir l'ampiezza della figura essere a parte nella causa di tal quiete; così dal veder simil falde quietare, che poi raccolte si muouono, potrò con pari ragione affermare, la figura unita e raccolta auer parte nel cagionare 'l moto, come rimouente di chi l'impediua: il che è poi dirittamente opposto a quello, che dice Aristotile, cioè: che le figure non son cause del muoversi. In oltre se Aristotile auesse ammesse, e non escluse, le figure all'esser cause del non muoversi in alcuni corpi, che figurati d'altra figura si mouerebbono, male a proposito aurebbe nelle parole, immediatamente seguenti, proposto con modo dubitatio; Onde auenga, che le falde larghe, e sottili di ferro, o di piombo si fermino sopra l'acqua, già che la causa era in pronto, cioè l'ampiezza della figura. Concluda

dasi dunque, che'l contesto d'Aristotile, in questo luogo, sia d'affermare, che le figure non sieno cause del muoversi, e assolutamente, o non muoversi, ma solamente del muoversi velocemente, o tardamente: il che si dee tanto più credere, quanto che in effetto è sentenza, e concetto verissimo. Ora essendo tale la mente d'Aristotile, e apparendo in conseguenza, più presto contraria nel primo aspetto, che favoreuole a detto degli auersari, è forza che la'nterpretazione non sia precisamente tale: ma quale in parte intesi da alcuni di essi, e'n parte da altri, fu referto: e ageuolmente si può stimare esser così, essendo esplicazione conforme al senso d'interpreti celebri: ed è che l'auerbio, semplicemente, o assolutamente, posto nel testo, non si debba congiungere col verbo, muoversi, ma col nome, cause: sì che il sentimento delle parole d'Aristotile sia l'affermare, che le figure non son cause assolutamente del muoversi, o non muoversi, ma son ben cause, secundum quid, cioè in qualche modo: per lochè vengon nominate cause aiustrie, e concomitanti: e tal disposizione vien ricouata, e posta per vera dal Sig. Buonamico nel lib. 3. cap. 28. doue egli scrive così. Sono altre cause concomitanti, per le quali alcune cose galleggiano, e altre sommergono, tra le quali il primo luogo ottengono le figure de' corpi, &c.

Intorno a tal'esplicitazione mi nascon diuersi dubbi, e difficoltà, per le quali mi par, le parole d'Aristotile non sieno capaci di simil costruzione, e sentimento, e le difficoltà son queste.

Prima nell'ordine, e disposizione delle parole d'Aristotile, la particola simpliciter, o vogliamo dire absolute, è attaccata col verbo si muouono, e separata dalla parola, cause, il che è gran presunzione a favor mio, poichè, la scrittura e'l testo dice. Le figure non son cause del muoversi semplicemente in su, o in giù, ma si bene del più tardo o più veloce: e non dice. Le figure non sono semplicemente cause del muoversi in su, o in giù; e quando le parole d'un testo riceuono, trasposte, senso differente da quello, ch'elie suonano, portate con l'ordine, in che l'autor le auispose, non conuiene il permutarle. E chi vorrà affermare, che Aristotile, volendo scrivere una proposizione, disporrebbe le parole in modo, ch'elie importassero un sentimento diuersissimo, anzi contrario? contrario dico, perchè intese, com'elie sono scritte, dicono che le figure non son cause del muoversi; ma, trasposte, dicono le figure esser causa del muoversi, &c.

Di più: se l'attenzione d'Aristotile fusse stata di dire, che le figure non son semplicemente cause del muoversi in su, o in giù, ma sola

mente cause secundum quid; non occorrena che soggiugesse quelle parole: ma son cause del più veloce o più tardo: anzi il soggiugner questo sarebbe stato non solo superfluo, ma falso, conciossiachè tutto il corso della propositione importerebbe questo. Le figure non son causa assoluta del muoversi in su, o in giù, ma son ben causa assoluta del tardo, o del veloce, il che non è vero: perche le cause primarie del più, o men veloce, vengon da Aristotile nel 4. della fisica al se ho. 71. attribuite alla maggiore, o minor gravità de' mobili paragonati tra di loro, e alla maggiore, o minor resistenza de' mezzi dependente dalla lor maggiore, o minor crassizie: e queste vengon poste da Aristotile, come cause primarie, e queste due sole vengono in quel luogo nominate: e la figura vien poi considerata al t. 74. più presto, come, causa strumentaria della forza della gravità, la quale divide, o con la figura o con l'impeto: e veramente la figura, per se stessa, senza la forza della gravità, o leggerezza, non opererebbe niente.

Aggiungo, che se aristotile hauesse auto concetto, con la figura fusse stata in qualche modo causa del muoversi, o non muoversi, il cercare che fa immediatamente in forma di dubitare, onde annenga, che una falda di piombo soprannuotata, sarebbe stato a sproposito, perchè se all'ora all'ora egli auena detto, che la figura era in certo modo causa del muoversi, o non muoversi, non occorrena volgere in dubbio, per qual cagion la falda di piombo galleggi, attribuendone poi la causa alla figura: e formando vn discorso in questa maniera. La figura è causa secundum quid del non andare al fondo: ma ora si dubita, per qual cagione, vna sottil falda di piombo, non vada al fondo; si risponde, ciò preuenire dalla figura; discorso che sarebbe inecente ad vn fanciullo, non che ad Aristotile: e doue è la occasione di dubitare? E chi non vede, che quando Aristotile hauesse stimato, che la figura fosse in qualche modo causa del soprannotare, aurebbe senza la forma di dubitare scritto. La figura è causa in certo modo del soprannotare, e per o la falda di piombo, rispetto alla sua figura sparsa e larga, soprannuotata: ma se noi prederemo la propositione d'Aristotile, come dico io, e come è scritta, e come in effetto è vera, il progresso cammina benissimo, sì nell'introduzione del veloce, e del tardo, come nella dubitazione, la qual molto a proposito ci cade, e dirà così.

Le figure non son cause del muoversi, o non muoversi, semplicemente in su, o in giù, ma si bene del muoversi più veloce, o più tardo. Da se così è, si dubita della causa, onde annenga, che una falda larga, e sottile di ferro, o di piombo soprannuotata. L'occasione del

del dubitare è in pronò, perchè pare al primo aspetto, che di questo soprannotare ne sia causa la figura, poiche lo stesso piombo, o minor quantità, ma d'altra figura, va al fondo: e noi già abbiamo affermato, che la figura non ha azione in questo effetto.

Finalmente, se l'intenzion d'Aristotile, in questo luogo, fusse stata di dir, che le figure, benchè non assolutamente, sieno al manco in qualche modo cagion del muoversi, o non muoversi; io metto in considerazione, che egli nomina non meno il mouimento all'in su, che l'altro all'in giù: e perchè nell'esemplificarlo poi non si produce altr'esperienza, che d'una falda di piombo, e d'una tanoletta d'ebano, materie, che, per lor natura, vanno in fondo, ma in virtù (come essi dicono) della figura, restano a galla; conuerrebbe che chi che sia producesse alcun'altra esperienza di quelle materie, che, per lor natura, vengono a galla, ma, ribenute dalla figura, restano in fondo. Magià, che quest'è impossibile a farsi, concludiamo, che Aristotile in questo luogo, non ha voluto attribuire azione alcuna alla figura, nel semplicemente muoversi, o non muoversi.

Che poi egli abbia esquisitamente filosofato nell'inuestigar le soluzioni de' dubbi, ch'ei propone, non torrei io già a sostenere, anzi varie difficoltà, che mi si rappresentano, mi danno occasione di dubitare, ch'ei non ci abbia interamente spiegata la vera cagion della presente conclusione: le quali difficoltà io andrò mouendo, pronto al mutar credenza, qualunque volta mi sia mostrato, altra, da quel ch'io dico, esser la verità, alla confession della quale son molto più accinto, che alla contraddizione.

Proposta che ha Aristotile la quistione. Onde annenga, che le falde larghe di ferro, o di piombo soprannuotino? soggiugne (quasi fortificando l'occasione del dubitare) conciossia che altre cose minori, e manco grani, se suranno rotonde, o lunghe, come sarebbe vn ago, vanno al fondo. Or qui dubito, anzi pur son certo, che vn'ago posato leggermente su l'acqua, resti a galla non meno, che le sottili falde di ferro, e di piombo. Io non posso creàere, ancorchè stato mi sia referto, che alcuno, per difendere Aristotile, dicesse che egli intende d'vn'ago messo, non per lo lungo, ma eretto e per punta; tuttauia per non lasciare anche tal refugio, benchè debolissimo, e quale anche Aristotile medesimo, per mio credere, ricuserebbe, dico che si dee intender, che l'ago sia posato secondo la dimensione, che vien nominata da Aristotile, che è la larghezza: perchè se altra dimensione, che la nominata prender si potesse, e douesse,

io dirte, che anche le falde di ferro, e di piombo, vanno al fondo, le altre le metterà per taglio, e non per piano. Ma perchè Aristotile dice le figure larghe non vanno al fondo, si dee intender posate per lo largo: e però quando dice le figure lunghe, come vn'ago, benchè leggieri, non restano a galla, si dee intender posate per lo lungo.

Di più il dir che Aristotile intese dell'ago messo per punta, e vn fargli dire vna sciocchezza grande, perche in questo luogo dice che piccole particelle di piombo, o ferro, se faranno rotonde o lunghe com'vn ago, vanno in fondo, talche anco per suo credere vn granello di ferro non puo restare a galla; e se egli così credette qual semplicità sarebbe stata il soggiugnere, che ne anco vn'ago messo eretto vi stà? è che altro è vn'ago tale, che molti si fatti granì possit vn sopra l'altro? troppo indegno di tan'huomo era il dir che vn sol grano di ferro non puo galleggiare, e che ne anco galleggerebbe a porgliene cento altri addosso.

Finalmēte: o Aristotile credena, che vn'ago posato su l'acqua per lo lūgo restasse a galla, o credena ch'è non restasse: s'ei credena ch'è nã restasse, ha bẽ potuto anche dirlo, come veramēte l'ha detto; ma s'è credena, e sapena ch'è soprannotasse, per qual cagione, insieme col problem'a dubitativo del galleggiar le figure larghe, benchè di materia grave, non ha egli anche introdotta la dubitatione, ond'auuegna, che anche le figure lunghe, e sottili, benchè, di ferro, o di piombo, soprannotono? e massimamente, che l'occasion del dubitare par maggiore nelle figure lunghe, e strette, che nelle larghe, e sottili, sì come dal non'auer dubitato Aristotile si fa manifesto.

Non minore sproposito addosserebbe ad Aristotile chi per difenderlo dicesse che egli intese di vn'ago assai grosso, e non di vn fortile; perche io pur domanderò, cio ch'è credette d'vn'ago fortile: e bisognerà risponder, ch'è chredesse, ch'è galleggiasse; & io di nuouo l'accuserò dell'haure sfugito vn problema più marauiglioso, e difficile, & introdoro il più facile, e di merauiglia minore.

Diciamo dunque pur liberamēte, che Aristotile ha creduto, che le figure larghe solamente stessero a galla, ma le lunghe e sottili, com'vn'ago, nò. Il che tuttauia è falso, come falso è ancorò d'orpi rotondi: perchè, come dalle cose disopra dimostrate si può uaccurre, piccoli globetti di ferro, e anche di piombo, nello stesso modo, galleggiano.

Pro-

Propone poi vn'altra conclusione, che similmente par diuersa dal vero: ed è, che alcune cose, per la lor piaceuolezza, nuotano nell'aria, come la minuissima poluere di terra, e le sottili foglia dell'oro battuto: ma a me pare, che la sperienza ci mostri ciò non accadere, non solamente nell'aria, ma ne anche nell'acqua, nella quale discendono sino à quelle particole di terra, che la turbidano, la cui piccolezza è tale, che non si veggono, se non quando son molte centinaia insieme. La poluere dunque di terra, e l'oro battuto, non si sostiene altramente in aria, ma discende al basso, e solamente vi va vagando, quando venti gagliardi la sollevano, o altra agitazione di aria la commoue: il che anche auuiene nella commozione dell'acqua per, la quale si solleva la sua deposizione dal fondo, e s'insurbida. Ma Aristotile non può intender di questo impedimento della commozione, del quale egli non fa menzione, ne nomina altro, che la leggerezza di tali minimi, e la resistenza della crassitie dell'acqua, e dell'aria: dal che si vede, che egli tratta dell'aria quieta, e non agitata, e commossa: ma in tal caso ne oro, ne terra, ne minimissimi che sieno, si sostengono, anzi speditamente discendono.

Passa poi al confutar Democrito, il qual, per sua testimonianza, voleua, che alcuni atomi ignei, li quali continuamente ascendono per l'acqua, spignessero in sù, e sostenessero quei corpi graui, che fossero molto larghi, e che gli stretti scendessero al basso, perchè poca quantità de' detti atomi contrasta loro, e repugna.

Confuta dico Aristotile questa posizione, dicendo, che ciò douerebbe molto più accader nell'aria, sì come il medesimo Democrito insista contro di se, ma dopo auer mosso l'istanza, la scioglie lieuentemente, con dire, che quei corpuscoli, che ascendono in aria, fanno impeto non vnitamente. Qui io non dirò, che la cagione adotta da Democrito sia vera, ma dirò solo parermi, che non interamente vengha confutata da Aristotile, mentr'egli dice, che, se fusse vero, che gli atomi calidi, che ascendono, sostenessero i corpi graui, ma assai larghi, ciò douerebbe far molto più nell'aria, che nell'acqua, perchè forse, per opinione d'Aristotile, i medesimi corpuscoli calidi, con maggior forza, e velocità formantono per l'aria, che per l'acqua. E se questa è, sì come io credo, l'istanza d'Aristotile, parmi l'auer cagione di dubitar, ch'è possa essersi ingannato in più d'vn coto: prima perchè que, calidi, o sieno corpuscoli ignei, o sieno esalazioni, o insomma, sieno qualunque materia, che anche in aria ascenda in sù, non è credibile, che più velocemēte salgano per l'aria, che per l'acqua.

I 2

anzi

anzi all'incontro, per auentura, più impetuosi, e più impetuosi si muouono per l'acqua, che per l'aria, come in parte di sopra ho dimostrato. E qui non so scorgere la cagione per la quale Aristotile vedendo, che l'acqua, non si abbia fatti cauti, che del moto contrario dec. accader l'opposito di necessità, cioè, che è sia più veloce nell'acqua che nell'aria: perche, auenga che l'mobile, che discende, più velocemente si muoue per l'aria, che per l'acqua, se noi ci immagineremo, che la sua grauità si vada gradatamente diminuendo, egli prima diuerrà tale, che, scendendo velocemente nell'aria, tardissimamente si cederà nell'acqua: di poi, potrà esser tale, che stando pure ancora per l'aria, ascenda nell'acqua, e, fatto ancora men graue, ascenderà velocemente per l'acqua, e pur discenderà ancora per l'aria: e in somma, auanti che ci cominci a potero ascender, benchè tardissimamente, per l'aria, velocissimamente sormonterà per l'acqua: come dunque è vero, che quel che si muoue all'in su, più velocemente si muoua per l'aria che per l'acqua?

Quel che ha fatto credere ad Aristotile il moto in su farsi più velocemente in aria, che in acqua, è stato prima l'auer riferite le cause del tardo, e del veloce, tanto del moto in su, quanto dello in giù, solamente alla diuersità delle figure del mobile, e alla maggiore, o minor resistenza della maggior, o minor crassitie, o sottilità del mezzo, non curando la comparatione degli eccessi della grauità de' mobili, e de' mezzi: la qual tuttauia è'l punto principalissimo in questa materia, che se l'incremento, e'l decremento della tardità, o velocità non hauiessero altro rispetto, che alla grossezza, o sottilità de' mezzi, ogni mobile, che scendesse per l'aria, scenderebbe anche per l'acqua, perche qualunque differenza si ritroui tra la crassitie dell'acqua, e quella dell'aria, puo benissimo ritrouarsi tra la velocità dello stesso mobile nell'aria, e qualche altra velocità: e questa dourebbe esser sua propria nell'acqua: il che tuttauia è falsissimo. L'altra occasione è, che egli ha creduto, che, sì come c'è una qualità positiva, e intrinseca, per la quale i corpi elementari hanno propensione di muouersi verso il centro della terra, così cene sia vn'altra, pure intrinseca, per la quale alcuni di tali corpi abbiano impeto di fuggire'l centro, e muouersi all'in su in virtù del qual principio intrinseco, detto da lui leggerezza, i mobili di tal moto più agevolmente fendano i mezzi più sottili, che i più crassi: ma tal posizione mostra parimente di non esser sicura, come di sopra accennai in parte, e come, di con ragioni, ed esperienze, potrai mostrare, se l'occa-

siua.

non presente n'auesse maggior necessità, o se con poche parole potessi spedirmi.

L'istanza dunque di Aristotile contro a Democrito, mentre dice, che se gli atomi ignei ascendenti, sostenessero i corpi graui, ma di figura larga, ciò dourebbe auenire maggiormente nell'aria, che nell'acqua, perche tali corpuscoli più velocemente si muouono in quella, che in questa, non è buona, anzi dee apunto accader l'opposito, perche più lentamente ascendono per l'aria: e oltre al muouersi lentamente, non vanno vniti insieme, come nell'acqua, ma si discontinuano, e come diciamo noi, si sparpagliano: e però come ben risponde Democrito, risoluendo l'istanza, non vanno a ritrarre, e fare impeto vnitamente.

S'inganna secondariamente Aristotile, mentre e' vuole, che detti corpi graui più ageuolmente fossero da calidi ascendenti sostenuti nell'aria, che nell'acqua: non auertendo che i medesimi corpi sono molti più graui in quella e che in questa, e che tal corpo peserà di dieci libbre in aria, che nell'acqua non peserà mezza oncia: come dunque dourà esser più ageuole il sostenerlo nell'aria, che nell'acqua? Concludasi per tanto, che Democrito in questo particolare ha meglio filosofato, che Aristotile: Ma non però voglio io affermare, che Democrito abbia rettamente filosofato, anzi pure dirò io, che c'è esperienza manifesta, che distrugge la sua ragione, e questa è, che se fosse vero, che atomi caldi ascendenti nell'acqua sostenessero vn corpo, che senza'l loro ostacolo andrebbe al fondo, ne seguirebbe, che noi potessimo trouare vna materia pochissimo superiore in grauità all'acqua, la quale, ridotta in vna palla, o altra figura raccolta, andasse al fondo, come quella, che incontrasse pochi atomi ignei, e che distesa poi in vna ampia, e sottil falda, venisse sospinta in alto dalle impulsioni di gran moltitudine de' medesimi corpuscoli, e poi trattenuta al pelo della superficie dell'acqua: il che non si vede accadere, mostrandoci l'esperienza, che vn corpo di figura v. gr. sferica, il quale a pena, e con grandissima tardità, va al fondo, vi resterà, e vi discenderà ancora, ridotta in qualunque altra larghissima figura. Bisogna dunque dire, o che nell'acqua non sieno tali atomi ignei ascendenti, o se vi sono, che non sieno potenti a solleuare, e spingere in su alcuna falda di materia, che senza loro andasse al fondo: delle quali due posizioni io stimo, che la seconda sia vera, intendendo dell'acqua costituita nella sua natural freddezza. Ma se noi piglieremo vn vaso di vetro, o di rame, o di qual si voglia altra materia dura

dura, pieno d'acqua fredda, dentro la quale si ponga un solido di figura piana, o concava, ma che in gravità ecceda l'acqua così poco, che lentamente si conduca al fondo, dico che mettendo alquanti carboni accesi sotto il detto vaso, come prima i nuovi corpuscoli ignei, penetrerà la sostanza del vaso, e scenderanno per quella dell'acqua, senza dubbio, uscendo nel solido sopraddetto, lo spigneranno sino alla superficie, e quindi lo tratteranno, sin che dureranno le incursioni de' aetti corpuscoli, le quali, cessando, dopo la sottrazione del fuoco, tornerà il solido al fondo, abbandonato da' suoi puntellii.

Ma noti Democrito, che questa causa non ha luogo, se non quando si tratti d'azare, e so tenere fide di materie poco più gravi dell'acqua, o vero sommamente sottili: ma in materie gravissime, e di qualche grossezza, come falde di piombo, o d'altri metalli, cessato talmente un tale effetto: in testimonio di che notisi, che tali falde sollevate da gli atomi ignei, ascendono per tutta la profondità dell'acqua, e si fermano al confin dell'aria, restando però sott'acqua: ma le falde degli auersari non si fermano, se non quanto hanno la superficie superiore asciutta, ne vi è mezzo d'operare, che quando sono dentro all'acqua non calino al fondo. Altera dunque è la causa del soprannotare le cose, delle quali parla Democrito, e altra quella delle cose aelle quali parliamo noi. Ma tornando ad Aristotile parmi che egli assai più freddamente confuti Democrito, che lo stesso Democrito non fa, per detto d'Aristotile, l'istanze, che egli si muoue contro; e l'oppugnarlo, con dire, che se i calidi ascendenti fosse, o quelli, che sollevassero le sottilfalde, molto più dovrebbe un tal solido esser sospinto, e sollevato per aria, mostrò in Aristotile la voglia d'atterrar Democrito superiore all'esquisitezza del saldo filosofare: il qual desiderio in altre occasioni si sempre, e senza molto discostarsi da questo luogo, nel testo precedente a questo cap. che abbiamo per le mani, non si tenta pur di confutare il medesimo Democrito, perchè egli, non si contentando del nome solo, aveva voluto più particolarmente archiare, che cosa fosse la gravità, e la leggerezza, cioè la causa dell'andare in giù, e dell'ascendere, e aveva introdotto il pieno e il vacuo, dando questo al fuoco, per lo quale si muovesse in su, e quello alla terra, per lo quale ella uscenasse, attribuendo poi all'aria più del fuoco, e all'acqua più della terra. Ma Aristotile volendo anche del moto all'in su una causa positiva, e non come Platone, e questi altri, una semplice negazione, o priva-

zione,

zione, qual sarebbe il vacuo riferito al pieno, argomenta contro a Democrito, e dice. Se è vero quanto tu supponi, adunque sarà una gran mole d'acqua, la quale avrà più di fuoco, che una piccola mole d'aria, e una grande d'aria, che avrà più terra, che una piccola l'acqua, il perchè bisognerebbe, che una gran mole d'aria venisse più velocemente a basso, che una piccola quantità d'acqua: ma ciò non si vede mai in alcuna modo: adunque Democrito erroneamente diforre.

Ma per mia opinione, la dottrina di Democrito non resta per tale istanza abbattuta, anzi, s'io non erro, la maniera di dedurre d'Aristotile, o non conclude, o se è concludente, altrettanto si potrà ritorcer contro di lui. Concederà Democrito ad Aristotile, che si possa pigliare una gran mole d'aria, la quale contenga più di terra, che una piccola quantità d'acqua, ma ben negherà, che tal mole d'aria sia per andar più velocemente a basso, che una poca acqua, e questo per più ragioni. Prima perchè se la maggior quantità di terra, contenuta nella gran mole d'aria, dovesse esser cagione di velocità maggiore, che minor quantità di terra, contenuta nella piccola mole d'acqua, bisognerebbe prima, che fosse vero, che una maggior mole di terra semplice, si movesse più velocemente, che una minore: ma quest'è falso, benchè Aristotile in più luoghi l'affermità per vero, perchè non ha maggior gravità assoluta, ma la maggior gravità in specie, è cagione di velocità maggiore: se più velocemente discende una palla di legno, che pesi dieci libbre, che una che pesi dieci oncie, e sia della stessa materia: ma ben discende più velocemente una palla di piombo di quattro oncie, che una di legno di venti libbre: perchè l'piombo è in specie più grave del legno. Adunque non è necessario, che una gran mole d'aria, per la molta terra contenuta in essa, discenda più velocemente, che piccola mole d'acqua, anzi, per l'opposito, qualunque mole d'acqua dovrà muoversi più veloce di qualunque altra d'aria, per esser la partecipazione della parte terrea in specie maggior nell'acqua, che nell'aria. Notisi nel secondo luogo, come nel multiplicar la mole dell'aria non si moltiplica solamente quello, che vi è di terreo, ma il suo fuoco ancora: onde non meno se cresce la causa dell'andare in su, in virtù del fuoco, che quella del venire all'ingù, per conto della sua terra moltiplicata. Bisognava nel crescer la grandezza dell'aria moltiplicar quello, che ella ha di terreo solamente, lasciando il suo primo fuoco nel suo stato, che allora, superando il terreo dell'aria au-

gument.

gumentata, la parte terrea della piccola quantità dell'acqua, si farebbe potuto più verisimilmente pretendere, che con impeto maggiore douesse scender la molta quantità dell'aria, che la poca acqua.

E dunque la fallacia più nel discorso d'Aristotile, che in quello di Democrito, il quale, con altrettanta ragione, potrebbe impugnare Aristotile, e dire. Se è vero, che gli estremi elementi sieno l'uno semplicemente graue, e l'altro semplicemente liene, e che i medij partecipino dell'vna, e dell'altra natura, ma l'aria più della leggerezza, e l'acqua più della grauità, adunque sarà vna gran mole d'aria, la cui grauità supererà la grauità d'vna piccola quantità d'acqua, e però tal mole d'aria discenderà più velocemente, che quella poca acqua. Ma ciò non si vede mai accadere, adunque non è vero, che gli elementi di mezzo sieno partecipi dell'vna, e dell'altra qualità. Simile argomento è fallace, non meno che l'altro contr'a Democrito.

Vltimamente auendo Aristotile detto, che se la posizione di Democrito fusse vera, bisognerebbe, che vna gran mole d'aria si mouesse più velocemente, che vna piccola d'acqua, e poi soggiunto, che ciò non si vede mai in alcun modo; parmi che altri possa restar con desiderio d'intèder da lui in qual luogo dourebbe accader questo, ch'è deduce contr'a Democrito, e quale esperienza ne insegna, ch'è non l'accaggia. Il veder di vederlo nell'elemento dell'acqua, o'n quel dell'aria, è vano, perchè ne l'acqua, per aqua, ne l'aria per aria si muouono, o mouerebbon giamai, per qualunque partecipazione ad altri assègni loro di terra, o di fuoco: la terra, per non esser corpo finito e cedente alla mobiltà d'altri corpi, è luogo, e mezzo inettissimo a simile esperienza: il vacuo, per detto d'Aristotile medesimo non si dà, e, benchè si desse, nulla si muorebbe in lui: resta la region del fuoco, ma essendo per tanto spazio distàte da noi, quale esperienza potrà assicurarci, o auere accertato Aristotile in maniera, che s'è: si debba, come di cosa notissima al senso, affermare quanto è pronduce in confutazion di Democrito, cioè, che non più velocemente si muoua vna gran mole d'aria, che vna piccola d'acqua? Ma io non voglio più lungamente dimorare in questa materia, doue sarebbe, che dire assai: e lasciato anche Democrito da vna banda, torno al testo d'Aristotile, nel quale egli si va accingendo, per render le vere cause, onde auuenga, che le sottili fatàe di ferro, o di piombo, soprannuozino all'acqua. E più l'oro stesso affortigliato in tenuissimi foglie, e la minuta poluere, non pure nell'acqua, ma nell'aria au-

cora,

cora, vadauonotando. E pone, che de' continui altri sieno ageuolmente diuisibili, e altri no: e che degli ageuolmente, diuisibili alcuni sien più, e altri meno tali. e queste afferma douere stimarsi che sien le ragioni. Soggiugne poi quello essere ageuolmente diuisibile, che ben si termina, e più quello che più, e tale esser più l'aria che l'acqua, e l'acqua che la terra. E vltimamente suppone, che in ciascun genere più ageuolmente si diuide, e si distrae la minor quantità, che la maggiore.

Qui io noto, che le conclusion d'Aristotile in genere, son tutte vere, ma parmi, che egli le applichi a particolari, ne quali esse non hanno luogo, come bene lo hanno in altri, come vgr. la cera è più ageuolmente diuisibile, che il piombo, e il piombo che l'argento, sì come la cera più ageuolmente riceue tutti i termini, che'l piombo, e'l piombo, che l'argento. E vero in oltre, che più ageuolmente si diuide poca quantità d'argento, che vna gran massa: e tutte queste proposizioni son vere, perchè vero è, che nell'argento, nel piombo, e nella cera, è semplicemente resistenza all'esser dimiso, e don'è l'assoluto è anche il rispettivo. Ma se tanto nell'acqua, quanto nell'aria non è resistenza alcuna alla semplice diuisione, come potremo dire, che più difficilmente diuidasi l'acqua che l'aria? Noi non ci sappiamo staccare dall'equiuocazione: onde io torno a replicare, che altra cosa è il resistere alla diuisione assoluta, altra il resistere alla diuisione fatta con tanta, e tanta velocità. Ma per far la quiete, e ostare al moto, è necessaria la resistenza alla diuisione assoluta, e la resistenza alla presta diuisione cagiona, non la quiete, ma la tardità del moto. Ma che tanto nell'aria, quanto nelle acqua, la resistenza alla semplice diuisione non vi sia, è manifesto per ch'è niun corpo solido si troua, il quale non diuida l'aria, e l'acqua ancora: e che l'oro battuto, o la minuta poluere, non sieno potenti a saperar la resistenza dell'aria, è contrario a quello, che l'esperienza ci mostra, vedendosi, e l'oro, e la poluere andar vagando per l'aria, e finalmente discendere al basso, e fare anche lo stesso nell'acqua, se vi saranno locati dentro, e separati dall'aria. E perchè, come io dico, ne l'acqua, ne l'aria resistono punto alla semplice diuisione, non si può dir, che l'acqua resista più che l'aria: ne sia chi m'opponga l'esempio di corpi leggerissimi, come d'vna penna, o d'un poco di midolla di sagginale, o di canna palustre, che fende l'aria, e l'acqua no, e che da questo voglia poi inferire l'aria esser più ageuolmente diuisibile, che l'acqua, perchè io gli diò, che s'e-

g

gli

È li ben offerend, vedrà il medesimo solido diuidere ancora la continuità dell'acqua, e sommergerli una parte di lui, e parte tale, che altrettanta acqua in mole peserebbe quanto tutto lui: e se pure egli persistesse nel dubitare, che tal solido non si profondasse, per impotenza di diuidere l'acqua, io tornerò a dirgli, ch'è lo spinga sotto acqua, e vedrallo poi, messo ch'è l'abbia in sua libertà, diuidere l'acqua, ascendendo non men prontamente, ch'è si diuidesse l'aria, discendendo: sì che il dire questo tal solido scende nell'aria, ma giunto all'acqua cessa di muoversi, e per l'acqua più difficilmente si divide, non conclude niente: perchè io all'incontro gli proparrò un legno, o un pezzo di cera, il quale, dal fondo dell'acqua si eleua, e agevolmente diuide la sua resistenza, che poi, arriuato all'aria, si ferma, e a pena la intacca: onde io potrò, con altrettanta ragione, dire, che l'acqua più agevolmente si diuide, che l'aria.

Io non voglio, in questo proposito, restar d'auersire un'altra fallacia di questi pure, che attribuiscono la cagion dell'andare, o non andare al fondo, alla minore, o maggior resistenza della crassizie dell'acqua all'esser diuisa, seruendosi dell'esempio d'un uouo, il quale nell'acqua dolce va al fondo, ma nella salsa galleggia: e adducendo per cagion di ciò la poca resistenza dell'acqua dolce, all'esser diuisa, e la molta dell'acqua salsa. Ma, s'io non erro, dalla stessa esperienza si può non meno dedurre anche tutto l'opposito, cioè, che l'acqua dolce sia più crassa, e la salsa più tenue, e sottile, poichè un uouo dal fondo dell'acqua salsa, speditamente ascende al sommo, e diuide la sua resistenza, il che non può egli fare nella dolce, nel cui fondo resta senza poter solleuarsi ad alto. A simili angustie conducono i falsi principij: ma chi rettamente filosofando ridonoscera per cagioni di tali effetti gli eccessi della gravità de' mobili, e de' mezzi, dirà, che l'uouo va al fondo nell'acqua dolce, perchè è più grave di lei, e viene a galla nella salsa, perchè è men grave di quello, e senza intoppo alcuno molto saldamente stabilirà le sue conclusioni.

Cessa dunque totalmente la ragione, che Aristotile soggiugne nel testo, dicendo. Le cose dunque che hanno gran larghezza, restano sopra, perchè comprendono assai, e quello, che è maggiore, non agevolmente si diuide. Cessa dico tal discorso, perchè non è vero, che nell'acqua, o nell'aria sia resistenza alcuna alla diuisione, oltre che la falda di piombo, quando si ferma, ha già diuisa, e penetrata la crassizie dell'acqua, e profondata si dice.

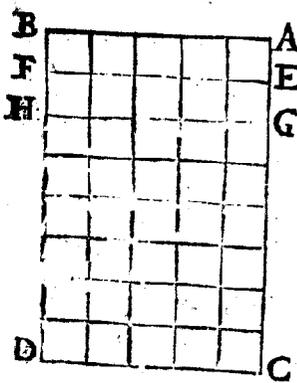
ti, e dodici volte più, che non è la sua propria grossezza: oltre che tal resistenza, all'esser diuisa, quando pur fusse nell'acqua, sarebbe semplicità il dir, che ella fusse più nelle parti superiori, che nelle medie, e più basse, anzi se differenza vi douesse essere, dourieno le più crasse crasse esser le inferiori, sì che la falda non meno douebbe essere inabile a penetrare parti più basse, che le superiori dell'acqua; tuttauia noi veggiamo che non prima si bagna la superficie superior della lamina, che ella precipitosamente, e senza alcun ritegno, discende sino al fondo.

Io non credo già, che alcuno (stimando forse di potere in tal guisa difendere Aristotile) dicesse, che, essendo vero, che la molta acqua resiste più che la poca, la detta lamina, fatta più bassa discenda, perchè minor mole d'acqua gli resti da diuidere: perchè se dopo l'auer veduta la medesima falda galleggiare in un palmo d'acqua, e anche poi nella medesima sommergersi, e tenterà la stessa esperienza sopra una profondità di dieci, o venti braccia, vedrà seguirne il medesimo effetto per appunto. E qui torno a ricordare, per rimuouere un errore assai comune. Che quella nave, o altro qual si voglia corpo, che sopra la profondità di cento, o di mille braccia galleggia col tuffar solamente sei braccia della sua propria altezza, galleggerà nello stesso modo appunto nell'acqua, che non abbia maggior profondità di sei braccia, e un mezzo dito. Ne credo altresì che si possa dir le parti superiori dell'acqua esser le più crasse, benchè granissimo autore abbia stimato, nel mare l'acqua superiori esser tali, pigliandone argomento dal ritrouarsi più salate, che quelle del fondo: ma io dubiterei, dell'esperienza, se già nel estrar l'acqua del fondo non s'incontrasse qualche polla d'acqua dolce, che quiui scaturisse: ma ben veggiamo all'incontro l'acqua dolci de' fiumi dilatarsi anche per alcune miglia, oltre alle lor foci sopra l'acqua salsa del mare, senza discendere in quella. ò con essa confonderli, se già non accade qualche commozione, e turbamento venti.

Ma tornando ad Aristotile gli dico, che la larghezza della figura non ha che fare in questo negozio, ne puoto, ne poco, perchè la stessa falda di piombo, ò d'altra materia, fattone strisce, quanto si voglia strette, soprannota ne più ne meno: e lo stesso faranno le medesime strisce di nouo tagliate in piccoli quadrati, perchè non la larghezza, ma la grossezza è quella, che

che opera in questo fatto. Dicogli di più, che quando ben fusse vero, che la venienza alla diuisione fusse la propria cagione del galleggiare, molto, e molto meglio galleggerebbono le figure piu strette, e piu corte, che le piu spaziose e larghe, si che, crescendo l'ampiezza della figura, si diminuirebbe l'agevolezza del soprannotare, e scemando quella si crescerebbe questa.

E per dichiarazione di quanto io dico, metto in consideratione, che quando vna sottil falda di piombo discende, diuidendo l'acqua, la diuisione e discontinuazione si fa tra le parti dell'acqua, che sono intorno intorno al perimetro, e circonferenza di essa falda, e secondo la grandezza maggiore, o minore di tal circuito ha da diuidere maggiore, o minor quantità d'acqua, si che se il circuito v.g. d'vna tauola, sarà dieci braccia, nel profundarla per piano, si ha da far la separazione, e diuisione, e per così dire, vn taglio su dieci braccia di lunghezza d'acqua, e similmente vna falda minore, che abbia quattro braccia di perimetro, dee fare vn taglio di quattro braccia. Stante questo, chi aurà vn po' di Geometria, comprenderà non solamente, che vna tauola, segata in molte strisce, assai meglio soprannotera, che quando era intera, ma che tutte le figure, quanto piu saranno corte, e strette, tanto meglio doueranno stare a galla. Sia la tauola ABCD. lunga per esempio otto palmi, e larga cinque, sarà il suo ambito palmi venzei, e venzei palmi sarà la lunghezza del taglio,



ch'ella dee far nell'acqua per discenderui: ma se noi la segheremo v.g. in otto tavolette, secondo le linee E F G H. ec. faccèdo sette segamèti, verremo ad aggiugnere alli vnzei palmi del circuito della tauola intera altri settanta di più, onde le otto tavolette così segate, e separate, auràno a tagliare nouanzai palmi d'acqua: e se di più segheremo ciascuna delle dette tavolette in cinque parti, riducendole in quadrati, alli circuiti di palmi nouanzai, con quattro tagli d'otto palmi l'vno, n'aggiugneremo ancora palmi sessantaquattro, onde i detti quadrati, per di se leue nell'acqua, douerànno diuidere centessanta palmi d'acqua, ma la

ma la resistenza di centessata è assai maggiore, che quella di venzei: quante a quato minori superficie noi ci condurremo, tato vedremo, che piu ageuolmente galleggerebbono: e lo stesso interuerrà di tutte l'altre figure, lo cui superficie tato sieno fra di loro simili, ma differenti in grandezza: perchè diminuite, o cresciute quato si voglia le dette superficie, sempre con subdupla proporzione scemano, o crescono i loro perimetri, cioè le resistenze, che trouano inferà l'acqua adunque piu ageuolmente galleggeranno di mano in mano le falde, e tavolette, secondo ch'elle saranno di minore ampiezza.

Ciò è manifesto, perchè, mantenendosi sempre la medesima altezza del solido, con la medesima proporzione, che si cresce o scema la base, chresce ancora, o scema l'istesso solido, onde scemandò piu il solido che il circuito piu scema la causa dell'andare in fondo, che la causa del galleggiare, & all'incontro crescèdo piu il solido che il circuito, piu cresce la causa dell'andar in fondo, e meno quella del restar a galla.

E questo tutto seguirebbe, in dottrina d'Aristotile, contr' alla sua medesima dottrina.

Finalmente, a quel che si legge nell'ultima parte del testo, cioè che si dee comparar la grauità del mobile con la resistenza del mezzo alla diuisione, perchè se la virtù della grauità eccederà la resistenza del mezzo, il mobile discenderà, se no, soprannoterà; non occorre rispondere altro, che quel che già si è detto, cioè, che non ha resistenza alla diuisione assoluta, la quale non è nell'acqua, o nell'aria, ma la grauità del mezzo si dee chiamare in paragone, con la grauità del mobile: la qual, se sarà maggior del mezzo, il mobile non vi discederà, ne meno vi si tufferà tutto, ma vna parte solamente: perchè nel luogo ch'egli occuperebbe nell'acqua, non vi dee dimorar corpo, che pesi mào d'altretanti acqua: ma se'l mobile sarà egli piu graue, discederà al fondo ad occupare vn luogo, dou'è piu cõforme alla natura, che vi dimori egli, che altro corpo men graue. E questa è la sola, vera, propria, e assoluta cagione del soprannotare, o andare al fondo, sì che altra non ve n'ha parte: e la tavoletta degli auuersari soprannota quando è accoppiata con tanta d'aria, che insieme cõ essa forma vn corpo men graue di tanta acqua, quanta andrebbe a riempire il luogo da tal composto occupato nell'acqua: ma quando si metterà nell'acqua il semplice ebano, cõforme al tenor della nostra quistione anderà sempre al fondo, benchè fosse sottile come vna carta.

*Io Francesco Nori Can. Fior. auendo riu-
sta la presente opera, non ho in essa notato
cosa alcuna disforme dalla pietà Cristiana
ne da' buon costumi, e la giudico degna del
le stampa. Ildi Ultimo di Mar. 1612.
Franc. Nori sopr. di man propr.*

Attesa l'attestatione, e relazione premessa, concediamo che la
sopra scritta opera si possa stanpare in Fire. osseruati gli or-
dini soliti. 2. d'Aprile 1612.

Pietro Ncc. Vic. di Firenze.

*Ho riuudato la presente opera per parte del Sant' ofizio, e non ci ho
trouato cosa repugnante alla cattolica fede, e a' buon costumi.
Ita attestor ego fr. Augustinus vigianus Regens ordinis
Seruorum manu propria*

Fra Cornelio Inquisitore di Firenze 5. Marzo 1612.

Stampisi secondo gli ordini questo di 5 di Aprile
1612.

Niccolò dell'Antella Senatore.

