

A decorative border with a repeating floral and leaf pattern surrounds the entire page.

SCRITTI DI OTTICA

di

Isaac Newton

A CURA DI

ALBERTO PALA

UNIONE TIPOGRAFICO-EDITRICE TORINESE

corpi, possano avere in due loro parti una permanente capacità che non esiste nelle loro altre parti, e ciò senza alcuna considerazione per la posizione di essi rispetto allo spazio o al mezzo attraverso il quale passano.

Ciò che in questa questione intendo con *vuoto* e con *attrazione* dei raggi di luce verso il vetro o il cristallo, può essere capito con ciò che è stato detto nelle questioni diciottesima, diciannovesima e ventesima.

Questione 30. I grossi corpi e la luce non sono convertibili gli uni nell'altra, e non è possibile che i corpi ricevano gran parte della loro attività dalle particelle di luce che entrano nella loro composizione? Quando vengono riscaldati, infatti, tutti i corpi fissi emettono luce tanto a lungo quanto essi continuano ad essere sufficientemente caldi e, inversamente, la luce s'arresta nei corpi tutte le volte che i suoi raggi colpiscono le parti di essi, come abbiamo visto sopra. Non conosco corpo meno atto dell'acqua a risplendere; e l'acqua, tuttavia, mediante ripetute distillazioni si muta in terra fissa, come Boyle ha sperimentato; e a questo punto, tale terra, essendo capace di ricevere un sufficiente calore, risplende per riscaldamento come gli altri corpi.

Il mutamento dei corpi in luce e della luce nei corpi è strettamente conforme al corso della natura, che sembra prediligere le trasformazioni. L'acqua, che è un sale molto fluido e insaporo, viene da essa, mediante il calore, cambiata in vapore, che è una sorta di aria, e mediante il freddo in ghiaccio, che è una pietra dura, trasparente, friabile e che fonde: e questa pietra torna in acqua per effetto del calore, e il vapore torna in acqua per effetto del freddo. La terra, se riscaldata, diventa fuoco, e se raffreddata torna in terra. I corpi densi, per effetto della fermentazione, rarefanno in diversi generi di aria, e quest'aria, per effetto della fermentazione, ma qualche volta senza di essa, torna in corpi densi. Il mercurio appare qualche volta sotto forma di un metallo fluido, qualche volta sotto forma di un metallo friabile, qualche volta sotto forma di un sale corrosivo e trasparente, denominato sublimato, qualche volta sotto forma di terra bianca, insapora, trasparente, volatile, detta *Mer-*

curius Dulcis; oppure sotto forma di terra volatile, rosso opaca, detta cinabro, o sotto quella di un precipitato rosso o bianco, o sotto quella di un sale fluido: e distillandolo esso torna in vapore, e se agitato nel vuoto, brilla come fuoco. Dopo tutti questi mutamenti torna ancora nella sua primitiva forma di mercurio. Le uova si sviluppano da una grandezza inapprezzabile e si mutano in animali: i girini in rane, i vermi in mosche. Tutti gli uccelli, le bestie e i pesci, gli insetti, gli alberi e il resto dei vegetali, con le loro diverse parti, si sviluppano dall'acqua, dalle soluzioni acide acquose e dai sali, e per effetto della putrefazione tornano di nuovo in sostanze acquose. L'acqua che resti alcuni giorni all'aria aperta, produce una soluzione acida, che (come quella del malto) restando più a lungo all'aria aperta produce un sedimento e uno spirito, ma prima della putrefazione fornisce nutrimento agli animali e ai vegetali. Ora, perché con tali varie e strane trasformazioni, la natura non può cambiare i corpi in luce, e la luce in corpi?

Questione 31. Le parti più piccole dei corpi non hanno certe potenze, virtù o forze per effetto delle quali agiscono a distanza, non solo sui raggi di luce per rifletterli, rifrangerli e fletterli, ma anche le une sulle altre, al fine di produrre una gran parte dei fenomeni della natura? È infatti ben noto che i corpi agiscono l'uno sull'altro per effetto delle attrazioni di gravità, del magnetismo e dell'elettricità; e questi esempi mostrano l'ordine e il corso della natura, e rendono non improbabile che ci possano essere altri poteri attrattivi oltre questi. La natura, infatti, è molto armonica e conforme a se stessa. Io qui non esamino come queste attrazioni possano essere prodotte. Ciò che chiamo attrazione può essere prodotto da un impulso e da qualche altro mezzo a me sconosciuto. Uso, qui, quella parola soltanto per significare in generale, una qualche forza per effetto della quale i corpi tendono l'uno verso l'altro, qualunque ne sia la causa. Infatti, prima di indagare intorno alla causa efficiente dell'attrazione, dobbiamo apprendere dai fenomeni della natura quali corpi si attraggono a vicenda, e quali sono le leggi e le proprietà dell'attrazione. Le attrazioni di gravità,

del magnetismo e dell'elettricità si estendono a distanze molto grandi e pertanto sono state osservate mediante i comuni occhi, ma ce ne possono essere di altre che si estendono a distanze talmente piccole da essere sfuggite, fino ad ora, all'osservazione; e forse l'attrazione elettrica può estendersi a tali piccole distanze, anche senza essere eccitata per frizione.

Infatti, quando il sale tartarico volatilizza, ciò non è dovuto ad una attrazione fra le particelle del sale tartarico e le particelle d'acqua che galleggiano nell'aria sotto forma di vapori? E perché, se non per mancanza di una tale attrazione, il sale comune, o il salnitro o il vetriolo non si volatilizzano? Perché il sale tartarico non assorbe dall'aria più acqua che in una certa proporzione rispetto alla sua quantità, se non perché, dopo che è saturo d'acqua, manca di forza attrattiva? E donde viene, se non da questa forza attrattiva, il fatto che l'acqua, che pure evapora a seguito di un moderato tepore, non verrà distillata dal sale tartarico senza un grande calore? Non dipende da un analogo potere di attrazione tra le particelle di olio di vetriolo e le particelle d'acqua, il fatto che l'olio di vetriolo estrae dall'aria una buona quantità d'acqua, e che appena è saturo non ne estragga più, e che sottoposto a distillazione lascia andare l'acqua con molta difficoltà? E allorché l'acqua e l'olio di vetriolo versati successivamente nel medesimo vaso diventano, mescolandosi, molto caldi, questo calore non lascia supporre un grande movimento nelle parti dei liquidi? E questo movimento non lascia supporre che le parti dei due liquidi, nel mescolarsi, si combinano con violenza, e che per conseguenza si precipitano l'uno verso l'altro con moto accelerato? E quando l'*acqua forte*, o lo spirito di vetriolo versato sopra la limatura di ferro, dissolve la limatura con grande calore ed ebollizione, questo caldo e quest'ebollizione non sono causati da un movimento violento delle parti, e questo movimento non lascia supporre che le parti acide del liquido si precipitano verso le parti del metallo con violenza, ed entrano impetuosamente nei suoi pori finché giungono tra le particelle più esterne e la massa principale del metallo, e circondando queste particelle le separano dalla massa

principale e le mettono in condizioni di galleggiare separatamente nell'acqua? E il fatto che le particelle acide, che separatamente distillerebbero con un moderato calore, non si separeranno dalle particelle di metallo senza un calore molto violento, non conferma una mutua attrazione fra esse?

Quando lo spirito di vetriolo sparso sopra il sale comune o sul salnistro determina un'ebollizione e si unisce col sale, e nella distillazione lo spirito del sale comune o del salnistro si dissipa molto più facilmente di quanto non facesse prima, mentre la parte acida dello spirito di vetriolo resta nell'almabico, non prova questo che l'alcale fisso del sale attrae lo spirito acido del vetriolo più fortemente del proprio spirito, e non essendo in grado di trattenerli entrambi, lascia andare il proprio? E quando l'olio di vetriolo viene distillato da un identico peso di nitro, e da entrambi gli ingredienti viene distillato un composto di spirito di nitro, e due parti di questo spirito sono versate su una parte di olio di garofano o di semi di garofano, o su un qualunque olio pesante estratto da sostanze vegetali o animali, o su olio di trementina ispessito con un po' di balsamo di zolfo, i liquidi, nel miscelarsi, diventano talmente caldi da generare immediatamente una ardente fiamma: questo grandissimo e immediato calore non prova che le due parti del liquido si mescolano con violenza, e che le loro parti, mescolandosi, corrono l'una verso l'altra con moto accelerato, e cozzano con grandissima forza? E non è per la medesima ragione che un ben rettificato spirito di vino, versato sul precedente composto si infiamma; e che la *polvere fulminante*, composta di zolfo, nitro e sale tartarico, esplose più immediatamente e con maggiore violenza della polvere da sparo, in quanto gli spiriti acidi dello zolfo e del nitro, corrono l'uno verso l'altro e verso il sale tartarico con così grande violenza da mutare istantaneamente l'insieme, a causa dell'urto, in vapore e in fiamma? Quando la dissoluzione è lenta, produce una lenta ebollizione e un moderato calore; quando è più rapida, produce una maggiore ebollizione con maggiore calore; e quando avviene all'istante, l'ebollizione si scatena in un improvviso scoppio o violenta esplosione e con un calore uguale a quello

del fuoco e della fiamma. Così, versata una dramma¹² dello spirito di nitro sopra menzionato su una mezza dramma di olio di semi di garofano *nel vuoto*, il composto produsse immediatamente una vampata simile alla polvere da sparo e spaccò il contenitore, che era di vetro, largo sei pollici e alto otto, da cui era stata aspirata l'aria. Anche lo zolfo greggio polverizzato, ridotto ad una pasta insieme ad un'eguale quantità di limatura di ferro e a un po' d'acqua, agisce sul ferro, e in cinque o sei ore diventa troppo caldo per essere toccato ed emette una fiamma. Da questi esperimenti, se confrontati con la grande quantità di zolfo di cui la terra abbonda, e con il caldo delle parti interne della terra, delle sorgenti calde e delle montagne ardenti¹³, e con le esalazioni, i minerali lampeggianti, i terremoti, le ardenti soffocanti esalazioni, gli uragani e le trombe marine, possiamo apprendere che i vapori solforosi abbondano nelle viscere della terra, che si combinano con i minerali, e che qualche volta si incendiano con lampeggiamenti subitanei e con esplosioni; e se sono costretti in caverne sotterranee, spaccano le caverne con un grande scuotimento della terra, come nell'esplosione di una mina. Allora, i vapori generati dall'esplosione, esalanti attraverso i pori della terra, si sentono caldi e soffocanti, generano tempeste e uragani e qualche volta causano lo sprofondamento del suolo, o l'ebollizione del mare, e sollevano la sua acqua in gocce che, a causa del loro peso, cadono di nuovo giù torrenzialmente. Inoltre, soprattutto quando la terra è secca, esalazioni solforose si innalzano nell'aria e vi fermentano insieme agli acidi di nitro, e qualche volta prendendo fuoco producono fulmini e tuoni e meteore ardenti. L'aria, infatti, abbonda di vapori acidi atti a promuovere tali fermentazioni, come appare dall'arruginirsi del ferro e del rame nell'aria, dall'accendersi del fuoco mediante soffiatura, e dal battito del cuore per effetto della respirazione. Ora, i sopra menzionati movimenti sono talmente grandi e violenti da mostrare che nelle fermentazioni le particelle dei

¹² La dramma è pari a grammi 1,77.

¹³ Intende i vulcani.

corpi, che erano quasi in quiete, sono spinte verso nuovi movimenti da un principio potentissimo che agisce su di esse solo quando si avvicinano l'una all'altra, le costringe ad incontrarsi e a cozzare con estrema violenza, a diventare ardenti a causa del movimento, a mandarsi in pezzi l'un l'altra, e a svanire in aria, vapore e fiamma.

Quando il sale di tartaro, ottenuto per evaporazione, e versato in una soluzione metallica, fa precipitare il metallo e lo fa depositare sul fondo del liquido in forma di melma, non prova questo che le particelle acide sono attratte più fortemente dal sale tartarico che dal metallo, e che a causa della maggiore attrazione vanno dal metallo al sale tartarico? Analogamente, quando una soluzione di ferro in *acqua forte* scioglie il cadmio, e libera il ferro, o una soluzione di rame scioglie il ferro immerso in essa e libera il rame, o una soluzione d'argento scioglie il rame e libera l'argento, o una soluzione di mercurio in *acqua forte* versata sopra il ferro, il rame, lo stagno o il piombo scioglie il metallo e libera il mercurio, non prova questo che le particelle acide dell'*acqua forte* sono attratte più fortemente dal cadmio che dal ferro, e più fortemente dal ferro che dal rame, e più fortemente dal rame che dall'argento, e più fortemente dal ferro, dal rame, dallo stagno e dal piombo che dal mercurio? E non è per la medesima ragione che per dissolversi il ferro richiede più acqua forte del rame, e il rame più degli altri metalli; e che fra tutti i metalli il ferro viene sciolto più facilmente ed è maggiormente soggetto ad arruginirsi; e, subito dopo il ferro, il rame?

Quando l'olio di vetriolo è mescolato con un po' d'acqua, o volatilizza, e durante la distillazione l'acqua sale con difficoltà e trascina seco qualche parte dell'olio di vetriolo sotto forma di spirito di vetriolo, e quando questo spirito, versato sopra il ferro, il rame o il sale tartarico, si unisce ad uno di tali corpi e libera l'acqua, non mostra questo che lo spirito acido è attratto dall'acqua, e che essendo attratto più dal corpo fisso che dall'acqua, libera l'acqua per combinarsi col corpo fisso? E non è per la medesima ragione che l'acqua e gli spiriti acidi che nell'aceto, nell'acqua forte e nello

spirito di sale sono mescolati insieme, si combinano e nella distillazione salgono insieme; ma se la soluzione viene versata sul sale tartarico, o sul piombo o sul ferro o su qualche altro corpo fisso che essa può dissolvere, non è per la medesima ragione che l'acido a causa di un'attrazione più forte aderisce al corpo e libera l'acqua? E non deriva ancora da una mutua attrazione il fatto che gli spiriti di fuliggine ¹⁴ e del sale marino si combinino e compongano le particelle del sale d'ammonio, le quali sono meno volatili che in precedenza, in quanto sono più grosse e più libere d'acqua; e che le particelle del sale d'ammonio nella sublimazione trascinino le particelle di antimonio, le quali da sole non sublimerebbero; che le particelle di mercurio unendosi con le particelle acide dello spirito di sale compongano il sublimato di mercurio, e che insieme alle particelle di zolfo compongano il cinabro; che le particelle di spirito di vino e di spirito di urina ¹⁵ ben rettificate si uniscano e liberando l'acqua che li scioglieva, compongano un corpo consistente; che facendo sublimare il cinabro dal sale tartarico o dalla calce liquida, lo zolfo, a causa di una più forte attrazione del sale o della calce, libera il mercurio e giace col corpo fisso; che quando il sublimato di mercurio viene sublimato dall'antimonio o dal *regolo* di antimonio, lo spirito di sale libera il mercurio e si unisce con il metallo dell'antimonio che lo attrae più fortemente, e giace con esso finché il calore diviene abbastanza forte da farli salire entrambi, e allora trascina seco il metallo sotto forma di un sale molto fusibile, chiamato burro d'antimonio ¹⁶, sebbene lo spirito di sale da solo sia altrettanto volatile dell'acqua, e soltanto l'antimonio sia fisso come il piombo?

Quando l'acqua forte scioglie l'argento e non l'oro, e l'acqua regia scioglie l'oro e non l'argento, non si può forse dire che l'acqua forte è abbastanza sottile per penetrare sia l'oro sia l'argento, ma che manca della forza di attrazione

¹⁴ Carbonato ammonico, ottenuto con sale alcalino volatile distillandolo dall'urina putrefatta.

¹⁵ Sale alcalino volatile.

¹⁶ Cloruro d'antimonio: massa molto bianca e cristallina.

necessaria per darle penetrazione; e che l'acqua regia è abbastanza sottile per penetrare sia l'argento sia l'oro, ma che manca della forza di attrazione necessaria per darle penetrazione? Infatti, l'acqua regia non è altro che acqua forte mescolata con un po' di spirito di sale o con sale di ammonio; e anche il sale comune sciolto nell'acqua forte, rende la soluzione capace di sciogliere l'oro, sebbene il sale sia un corpo ordinario. Quando, quindi, lo spirito di sale separa per precipitazione l'argento dall'acqua forte, ciò non è forse dovuto all'attrazione e al mescolarsi di esso con l'acqua forte, mentre non attrae e forse respinge l'argento? E quando l'acqua separa per precipitazione l'antimonio dal sublimato di antimonio e dal sale di ammonio, o dal burro di antimonio, non avviene ciò perché l'acqua dissolve e indebolisce il sale di ammonio o lo spirito di sale, mescolandosi con esso, e perché non attira e forse respinge l'antimonio? E non è per mancanza di una virtù attrattiva fra le parti dell'acqua e dell'olio, dell'argento vivo e dell'antimonio, del piombo e del ferro che queste sostanze non si mescolano? Non è a causa di una debole attrazione che argento vivo e rame si mescolano difficilmente? E non è a causa di una forte attrazione che l'argento vivo e lo stagno, l'antimonio e il ferro, l'acqua e il sale si mescolano facilmente? E in generale, non è per effetto del medesimo principio che il calore aggrega i corpi omogenei mentre separa quelli eterogenei?

Quando l'arsenico insieme al sapone produce un regolo, e insieme al sublimato di mercurio produce un sale volatile e fusibile, quale il burro di antimonio, non mostra questo che l'arsenico, che è una sostanza totalmente volatile, è composto di parti fisse e volatili fortemente congiunte da una mutua attrazione, tale che la parte volatile non salirà senza trascinare quella fissa? E così, quando quantità uguali di spirito di vino e di olio di vetriolo sono insieme in digestione ¹⁷, e nella distillazione producono due spiriti profumati

¹⁷ In chimica prende questa denominazione la macerazione a caldo, che si effettua per diminuire la durata del contatto della sostanza da macerare con il solvente. Si adopera, per esempio, per l'estrazione di sostanze da piante.

potrebbero estrarre l'acido dal mercurio. Ora, come nel grande globo della terra e del mare i corpi più densi affondano, a causa della loro gravità, nell'acqua e tentano continuamente di avvicinarsi al centro del globo, così nelle particelle del sale la materia più densa può continuamente tentare di avvicinarsi al centro della particella. In tal modo una particella di sale può essere paragonata al caos, in quanto al centro è densa, dura, secca e costituita da terra, e in superficie rara, molle, umida e acquosa. E da ciò sembra derivi il fatto che i sali sono di natura durevole, difficilmente distruggibili salvo che si distacchino le loro parti acquee con la forza, o che con un leggero calore si permetta ad esse di penetrare, mediante la putrefazione, nei meati della terra che sta al centro delle particelle saline, finché la terra venga sciolta dall'acqua e divisa in particelle più piccole che, a causa della loro esiguità, fanno sì che il composto in dissoluzione appaia di un colore nero. Può anche essere questa la ragione per cui le parti degli animali e dei vegetali conservano ognuna la propria forma e assimilano il proprio nutrimento: un nutrimento molle e umido modificando facilmente la propria struttura per effetto di un calore e di un movimento moderati, finché diviene simile alla terra densa, dura, secca e permanente che sta al centro di ciascuna particella. Ma quando il nutrimento diventa inadatto ad essere assimilato o la terra che sta al centro diventa troppo debole per assimilarlo, il movimento finisce in confusione, putrefazione e morte.

Se una quantità molto piccola di un qualunque sale o di vetriolo venisse sciolta in una grande quantità d'acqua, le particelle del sale e del vetriolo non si depositerebbero sul fondo, nonostante abbiano un peso specifico maggiore dell'acqua, ma si distribuirebbero uniformemente su tutta l'acqua, in modo da renderla ugualmente salata in superficie come nel fondo. E questo non implica forse che le particelle del sale o del vetriolo si separano le une dalle altre, e tentano di espandersi e di allontanarsi quanto la quantità d'acqua in cui esse nuotano lo permette? E questo sforzo non implica forse che esse sono dotate di una forza di repulsione per

effetto della quale si sfuggono l'un l'altra o che, quanto meno, attraggono l'acqua con più forza di quanto si attraggano a vicenda? Infatti, come galleggiano sull'acqua tutti quei corpi che sono attratti dalla forza di gravità della terra meno dell'acqua, così le particelle di sale che galleggiano nell'acqua, e che sono attratte in misura minore della stessa acqua da una qualsiasi particella di sale, devono allontanarsi da quella particella e fare posto all'acqua che è attratta con più forza.

Quando un liquido salino evapora fino alla pellicola²⁰ e poi è lasciato raffreddare, il sale si solidifica in figure regolari; ciò prova che le particelle del sale prima di solidificarsi galleggiavano nel liquido distribuito ordinatamente a uguali distanze e che, di conseguenza, agivano l'una sull'altra per effetto di una certa forza che a distanze uguali è uguale, e disuguale a distanze disuguali. Infatti, a causa di un tale potere esse si ordineranno in modo uniforme, mentre senza di esso galleggeranno irregolarmente e si uniranno senza alcun ordine. E poiché le particelle di cristallo d'Islanda agiscono tutte allo stesso modo sui raggi di luce al fine di produrre la rifrazione straordinaria, non si può forse supporre che nella formazione di questo cristallo le particelle non solo si siano disposte in modo uniforme per solidificarsi secondo figure regolari, ma che, per una qualche specie di attrazione polare, abbiano anche orientato i loro lati omogenei nella stessa direzione?

Le particelle di tutti i corpi duri omogenei, essendo strettamente a contatto l'una dell'altra, aderiscono insieme con molta forza. E per spiegare come ciò possa avvenire, qualcuno ha inventato gli atomi uncinati, il che significa immiserire il problema; altri ci dicono che le particelle sono tenute saldamente insieme dalla quiete, cioè mediante una qualità occulta o meglio mediante nulla; altri ancora ci dicono che sono tenute insieme da movimenti cospiranti, ossia dalla quiete relativa fra di esse. Io invece dalla coesione dei corpi desumerei che le loro particelle si attraggono l'un l'altra

²⁰ Si riferisco allo strato superficiale del liquido.

per effetto di una certa forza, che è straordinariamente forte nel contatto immediato, che a piccole distanze produce quegli effetti chimici di cui abbiamo prima parlato e che lontano dalle particelle non arriva a produrre alcun effetto percepibile da parte dei sensi.

Sembra che tutti i corpi siano composti da particelle dure: perché altrimenti i fluidi non solidificherebbero, come fanno l'acqua, l'olio, l'aceto e lo spirito o l'olio di vetriolo per effetto del freddo; il mercurio mediante i fumi di piombo; lo spirito di nitro e il mercurio mediante la dissoluzione del mercurio e l'evaporazione del flegma; lo spirito di vino e lo spirito di urina togliendo il flegma e mescolandoli fra loro; lo spirito di urina e lo spirito di sale, sublimandoli insieme in modo da formare il sale di ammoniaca. Sembra che anche i raggi di luce siano corpi duri; perché altrimenti non potrebbero conservare proprietà diverse in parti diverse. E perciò la durezza può essere considerata come la proprietà di tutta la materia semplice. Questo sembra così evidente come l'universale impenetrabilità della materia. Tutti i corpi, infatti, fin dove arriva la nostra esperienza, o sono duri o possono diventarlo; e non abbiamo nessuna prova della generale impenetrabilità, oltre una larga esperienza che non presenta nessuna eccezione sperimentale. Ora, se i corpi composti sono tanto duri quanto sappiamo essere alcuni di essi, e tuttavia contengono molti meati e sono formati da particelle giustapposte, le particelle semplici che sono prive di meati e che non furono mai divise, devono essere molto più dure. Infatti, essendo tali particelle dure riunite insieme, possono a mala pena toccarsi, l'una con l'altra, solo in pochi punti, e perciò possono venire separate da una forza molto minore di quella richiesta per rompere una particella solida le cui parti sono in completo contatto senza pori o intervalli che possano indebolirne la coesione. È molto difficile capire come queste particelle durissime, soltanto giustapposte e che si toccano solo in pochi punti, possano aderire l'una all'altra con tanta forza e senza l'intervento di qualcosa che permetta loro di attrarsi o di serrarsi le une alle altre.

Desumo la stessa cosa del fatto che due marmi levigati restano uniti per coesione anche nel vuoto, e che nel barometro l'argento vivo si solleva fino a 50, 60, 70 pollici, o anche oltre, tutte le volte che è stato completamente liberato dall'aria ed è stato introdotto nel tubo con cura, in modo da far bene aderire tutte le parti di esso le une alle altre e al vetro. Per effetto del suo peso, l'atmosfera spinge l'argento vivo dentro il vetro fin all'altezza di 29 o 30 pollici. E qualche altro agente lo spinge più in alto, non col pressarlo nel tubo, ma facendo sì che le sue parti aderiscano al vetro e le une alle altre. Infatti, in seguito ad una separazione delle parti, prodotta da piccole bolle o dallo scuotimento del vetro, tutto l'argento vivo cade giù fino al livello di 29 o 30 pollici.

I seguenti esperimenti sono dello stesso genere di questi. Se due lastre di vetro piane e levigate (supponiamo due pezzi di uno specchio ben levigato) vengono collocate in modo che le loro facce siano parallele e a una distanza minima l'una dall'altra, e se successivamente le loro estremità inferiori vengono immerse nell'acqua, l'acqua salirà tra esse. E quanto minore sarà la distanza tra le lastre, maggiore sarà l'altezza cui giungerà l'acqua. Se la distanza è di circa $\frac{1}{100}$ di pollice, l'acqua salirà di circa un pollice; e se la distanza sarà maggiore o minore secondo una qualsiasi proporzione data, l'acqua sarà, con la massima approssimazione, inversamente proporzionale alla distanza.

Infatti, la forza di attrazione delle lastre di vetro è la stessa, maggiore o minore che sia la loro distanza; e lo stesso è il peso dell'acqua attratta verso l'alto, mentre l'altezza di essa è inversamente proporzionale alla distanza fra le lastre. In modo analogo l'acqua sale tra due marmi piani levigati, quando i loro lati lisci sono paralleli e a piccolissima distanza l'uno dall'altro. E se la parte inferiore di un sottile tubo di vetro viene immersa in acqua ferma, l'acqua salirà nel tubo e giungerà ad un'altezza che sarà inversamente proporzionale al diametro della cavità del tubo e sarà uguale all'altezza a cui l'acqua giunge fra due lastre di vetro, qualora il semidiametro della cavità del tubo sia uguale, o quasi,