RIFLESSIONI

INTORNO ALLA CAUSA D'UN FENOMENO ELETTRICO

Del P. Giovambatista da S. Martino.

I. IL Sig. *Comus*, noto per le ſue produzioni, e per la perſpicacia de' ſuoi talenti a tutta l'Europa, iſtituì una ſerie di ſperimenti elettrici alla preſenza di S. A. il Sig. Duca di di *Chartres*, e de' Signori *Delort*, *Roüelle*, *d'Arcet*, e *Rozier*, deputati da S. A. per verificarne i fatti, e per atteſtarli. Tra queſti eſperimenti uno, che ora imprendo io ad eſaminare, fu quello, onde l'Autore volle aſſicurarſi, ſe i liquori elettrizzati diveniſſero più leggieri, o più peſanti. Preſe a tale oggetto un areometro di vetro caricato con del mercurio, e l'immerſe in un ſecchiello di latta pieno di acqua. Iſolò il ſecchiello ſu d'un ſgabelletto di criſtallo, e dopo di avere elettrizzata l'acqua, ſi vide il peſa-liquori alzarſi di tre gradi ſulla ſuperficie di lei: cavò la ſcintilla, e lo ſtrumento ricadde allo ſteſſo grado, ove era prima. Cambiò l'eſperimento, mettendo l'areometro in una boccia di Leiden piena di acqua, ed il riſultato fu lo ſteſſo. L'eſperienza fatta con varj altri fluidi ha dato coſtantemente i medeſimi riſultati, e lo ſtrumento ſi è ſempre alzato di tre gradi allo 'ncirca. Volendo convincerſi, ſe il mercurio, che ſerviva di ſavorra al peſa-liquori, aveſſe alcuna parte nel ſuo innalzamento, ſi ſoſtituì la ſabbia in luogo ſuo; ma il riſultato fu tuttavia lo ſteſſo.

II. Bramoſo io d'inveſtigare il giuoco della Natura, di toccar col dito il miſtero delle ſue operazioni, e di ſcuoprire la cauſa di queſto ben ſingolare fenomeno, la prima delle mie attenzioni fu quella di ripetere le ſperienze medeſime dell'Autore, per verificarne il ſucceſſo. Preſi quindi un vaſo di vetro del diametro di ſei pollici e mezzo di Parigi, e dell'altezza di pollici nove; il riveſtii all'eſterno di un'

armatura

armatura metallica, a quella foggia ſteſſa che ſi pratica con le bottiglie di Leiden, ed avendolo riempiuto a due terzi di acqua, v'immerſi l'areometro, ch'era egli pure di vetro, ne elettrizzai l'acqua con cinquanta giri della macchina, e l'areometro ſi trovò alzato di $\frac{60}{100}$ di grado. Ne cavai ſubito la ſcintilla, e l'areometro s'abbaſsò immantinente al grado di prima. Ho replicata in ſeguito moltiſſime altre volte la medeſima ſperienza, ſervendomi ſempre dello ſteſſo vaſo, del medeſimo areometro, della ſteſſa acqua, con l'attenzione altresì, che foſſe ogni volta elettrizzata allo ſteſſo grado, il che mi veniva indicato dall'elettrometro; ed i riſultati furono coſtantemente uniformi; di maniera che l'areometro ſi alzò ſempre, nè più, nè meno di $\frac{60}{100}$ di grado.

III. Eſſendoſi omeſſo di avvertire a quai punti fiſſi ſteſſe appoggiata la graduazione dell'areometro del Sig. *Comus*, noi non poſſiamo concepire il valore dei tre gradi di aſcenſione da lui indicati, il che era coſa non indifferente a ſaperſi. L'areometro, di cui mi ſono io ſervito, è quello, che ho deſcritto nella mia *Memoria ſulla maniera di fare, e di conſervare i vini*, che riportò il premio al giudizio della Reale Società Patriotica di Milano. In eſſo è notato zero al punto, ove l'areometro ſi affonda entro l'acqua diſtillata, e ridotta alla temperatura di gradi 15 del termometro a mercurio ſecondo la graduazione di *Reaumur*: ed al termine, ove ſi ſtabiliſce, allorchè s'immerge entro una diſſoluzione di due parti di acqua diſtillata, ed una di zucchero, poſta alla medeſima temperatura, ſono marcati i gradi 40. Sicchè per varj eſperimenti, che feci in appreſſo, ogni grado creſcente di queſta diviſione indica nel liquore, cui s'immerge l'areometro, l'accreſcimento di $\frac{1}{250}$ di maggiore ſpecifica gravità. Di ſorte che ſe un volume di acqua pura, nel quale l'areometro ſi ferma allo zero, peſi libbre 250; una diſſoluzione qualunque di egual volume, ove l'areometro ſi ſtabiliſſe a gradi uno, peſerebbe libbre 251; e quindi le ſpecifiche loro gravità ſarebbero nella medeſima proporzio-

ne, come 250 a 251. Per la qual cosa se il rialzamento dell' areometro nelle testè nominate sperienze derivasse dall' accresciuta specifica gravità dell' acqua, il che ci resta tuttavia ad esaminare, esso indicherebbe l' aumento del detto peso essere di $\frac{3}{1250}$ del primiero volume; secondo la seguente analogia $\frac{60}{100} : 1 :: \frac{1}{250} : \frac{3}{1250}$.

IV. In conseguenza delle sopra riferite sperienze io era portato a credere, che la maggior salita dell' areometro entro l' acqua elettrizzata fosse stabilita all' indicato valore di $\frac{60}{100}$, secondo la mia graduazione; e che questo valore dovesse probabilmente corrispondere ai tre gradi dell' areometro del Sig. *Comus*. Se non se spinto da un certo non so quale spirito di ricerca, mi venne talento di rifare le medesime prove con un secondo, indi con un terzo areometro, amendue differenti dal primo sì in peso, che in grandezza, ma graduati non per tanto sui medesimi principj. Il risultato fu, che per quanto replicassi gli sperimenti, ed usassi ogni circospezione, affinchè l' acqua fosse elettrizzata al medesimo grado, uno di essi non si sollevò giammai al di là di $\frac{28}{100}$ di grado, e l' altro giunse fino ai $\frac{75}{100}$. A questa diversità, che mi giunse inaspettata, la prima idea, che mi si risvegliò, fu quella di pensare, che gli areometri si fossero sconcertati. Ma avendoli sottoposti alle prove, coll' immergerli prima nell' acqua distillata, indi in una dissoluzione di due parti di acqua, ed una di zucchero, il tutto alla temperatura di gradi 15, gli trovai perfettamente uniformi; dal che ne siegue, che la rimarcata diversità dee dipendere da altre cause, da dover essere in seguito esaminate. Nulla ostante però un tal divario, il principale risultato delle fin qui ripetute sperienze si è, che l' areometro s' innalza entro all' acqua positivamente elettrizzata. E ciò è quello, di che io dovea assicurarmi, prima di procedere ad ulteriori perquisizioni.

V. Posta fuor d'ogni dubbio la realità del fatto, mi rivolsi ad indagare, quale possa esser la causa del conosciuto innalzamento, e per qual motivo altresì al medesimo grado di elettricità non corrisponda sempre un'egual salita dell'areometro. In quanto alla causa del fenomeno il Sig. *Comus*, pieno di moderazione, e di riguardo, si contenta di avere esposto il risultato delle sue sperienze, lasciando ad altri Fisici il *ricercarne la cagione, ed il determinare, se l'effetto dipenda dal continente, dal contenuto, o dal fluido circostante*. Ei crede di avere osservato, che *l'acqua era più pesante di qualche cosa dopo l'operazione*; ma avverte con tutta ingenuità, che questa conghiettura vuol essere confermata. La sola sospizione d'un uomo, che eccede tutti i numeri, quale si è il Sig. *Comus*, basterebbe a giustificare la nostra credenza, qualor sulla fede, e sulla stima di lui ci determinassimo a pensare, che l'acqua elettrizzandosi divenga specificamente più grave, e che questo nuovo acquisto di gravità sia desso la cagione dell'innalzamento dell'areometro. Contuttociò per non seguir ciecamente l'orme talor vacillanti della sola autorità, per non interpretare le cose a capriccio, per non togliere all'esperienza i suoi diritti, per dare al presente argomento quel grado di precisione, e di forza, di cui è suscettibile, noi intraprendiamo di esaminare alquanto più a fondo la quistione.

VI. Ognun sa, che la teoria dell'areometro, ossia, del così volgarmente detto *pesa-liquori*, è appoggiata a questo principio: *Un corpo solido men pesante d'un egual volume di fluido, nel quale è immerso, galleggia in parte; ed il volume del fluido eguale alla parte di esso immersa pesa come tutto il solido*. Quindi quanto meno s'immerge l'areometro entro un dato fluido, tanto maggiore è la specifica gravità del fluido stesso; e l'aumento di questa si rileva per ordinario dai gradi, che sogliono notarsi lungo l'asta dell'areometro. Sicchè stando semplicemente a quel che appare, sembrerebbe, che siccome l'areometro si affonda meno entro l'acqua, allorchè è sopraccarica di elettricità, di quel che sia quando è spoglia di questo eccesso, ella dovesse elettrizzandosi acquistare maggior peso specifico. Ma niente di più essenziale per un cauto Osservatore quanto lo starsene in guardia contro gli og-

getti apparenti, ed il distinguere la realità de' fatti da quelle vane escrescenze, che ingombrano sì sovente la fantasia. Affinchè l'acqua, o qualunque siesi altro fluido, abbia a divenire specificamente più grave, io non conosco altri mezzi, che i tre seguenti. Il primo è quello che nasce dal cambiamento della temperatura. Imperciocchè passando il fluido da uno stato di calore ad uno stato di frigidezza, i suoi pori si restringono, le parti costituenti acquistano più aderenza, si aumenta la massa, e sotto un medesimo volume il peso diviene sempre maggiore. L'altro mezzo è quello di fare svaporare la parte più volatile del fluido stesso, se ne contiene. Per questa via lo spirito di vino, l'acqua di mare, le varie dissoluzioni, e generalmente tutti i fluidi composti di sostanze di gravità diversa, esponendoli alla svaporazione, acquistano una maggiore specifica gravità; perchè esalando la parte più volatile, rimane la porzione più flemmatica, e più densa. L'ultimo di questi mezzi, atto egualmente ad accrescere il peso de' liquidi, è quello di farvi disciogliere per entro qualche altra sostanza specificamente più grave del fluido stesso, il quale serve di mestruo. A questa classe appartengono le dissoluzioni di zucchero, di nitro, di sal marino, di tartaro, e tali altre simili, le quali divengono di un peso specifico maggiore dell'acqua semplice, e sostengono perciò a maggiore altezza l'areometro, che vi è immerso.

VII. Ora per quale degl'indicati mezzi l'acqua, e gli altri fluidi elettrizzati potrebbero acquistare quella maggiore gravità specifica, che pur sarebbe necessaria, qualor dovesse esser ella la causa dell'innalzamento dell'areometro? Rapporto al primo, cioè, che l'acqua elettrizzandosi divenga più grave in quanto che ella giunga a cambiar temperatura; io credo che non saravvi alcuno tra Filosofi, il quale si senta in grado di volerlo sostenere. E noi perderemmo l'olio, e la fatica, se volessimo insistere a combattere un siffatto erroneo pensamento. L'acqua distillata perdendo 40 gradi di calore al termometro di *Reaumur*, ella spinge in alto l'areometro graduato secondo la mia divisione di gradi cinque e mezzo. Sicchè per far salire il medesimo strumento di $\frac{92}{100}$ di grado, ch'è la maggiore altezza, cui l'abbia ve-

duto pervenire, sarebbe necessario, che per mezzo della elettrizzazione l'acqua venisse a perdere $\frac{253}{2000}$ di calore, secondo la seguente formula $40 : 5\frac{1}{2} :: \frac{92}{100} : \frac{253}{2000}$. Il che assolutamente non succede; poichè per quanto si continui a tener l'acqua sotto l'azione della macchina, ella persiste nel suo primiero grado di calore, quando non si cambj la temperatura dell'ambiente, come con delle sperienze dirette me ne sono assicurato fino all'ultima evidenza.

VIII. In quanto al secondo mezzo, noi sappiamo bensì, che l'elettricità promuove efficacemente la svaporazione, durante la quale, le parti più volatili de' fluidi si risolvono in vapore. Ma quali sono entro all'acqua pura queste parti più volatili dell'acqua stessa? Per chiarirmene appieno esposi per più settimane un vase di acqua ad una lenta svaporazione, finchè l'acqua si trovò ridotta alla metà del suo primo volume. V'immersi allora il mio areometro, il quale si stabilì a quel medesimo preciso grado, che era stato da lui indicato prima della svaporazione. Siccome poi io vo tenendo conto della evaporazione annua, ebbi perciò occasione di ripetere altre volte questa prova in varj tempi, in differenti circostanze, e a diverse diminuzioni dell'acqua; ma sempre col medesimo risultato. Lo stesso pure avvenne in un volume di acqua, che mediante l'ebullizione ho fatto scemare di due terzi. Tutto ciò mostra ben chiaramente, che, parlandosi dell'acqua, la svaporazione non ne fa punto crescere la specifica gravità. Oltr'a che, se l'acqua elettrizzandosi divenisse specificamente più grave per la dispersione delle supposte particelle più volatili, ella dovrebbe conservarsi tale anche in appresso, almeno per lunga pezza, nè dovrebbe tornare sì tosto alla sua leggerezza primiera; il che è affatto contrario all'esperienza; poichè appena noi caviamo la scintilla dall'acqua elettrizzata, che l'areometro torna subito ad abbassarsi al grado, ove era prima di cominciar l'operazione.

IX. Molto più imbarazzati noi saremmo, se volessimo sostenere, che l'acqua elettrizzata si renda più grave per l'intromessione di qualche altra sostanza di peso specifico mag-

giore. Una tale intromessione ripugna apertamente al buon senso, alla ragione, all'esperienza; e a chiunque si proponesse di volerla sostenere, incomberebbe sempre lo stretto obbligo di additarci a quale dei molti generi appartenga la sostanza novellamente intrusa. L'unica materia da noi conosciuta, che resti introdotta nell'acqua, allorchè si elettrizza, ella è appunto il fluido elettrico. Noi conveniamo da bel principio, che questo fluido sia corpo, che sia composto di elementi materiali, che sia dotato di quale ella siesi specifica gravità; accordiamo altresì, che con l'artificio delle nostre macchine venga esso fortemente addensato, e compresso entro all'acqua. Non potrebbe dunque egli stesso questo fluido esser desso la causa, onde acquisti l'acqua una maggiore specifica gravità? Ma qui appunto sta il nodo più implicato, e malagevole. Primieramente non sappiamo quale sia in realtà il peso specifico del fluido elettrico; nè alcuno, che si sappia, è giunto finora a tanto di poterlo scandagliare. Suppongasi non per tanto per mera ipotesi, che esso equivaglia al peso dell'aria; quantunque in effetto debba essere incomparabilmente più leggiero. In tale supposto, sarebbe necessario, che fosse talmente addensato entro l'acqua, fino ad occupare uno spazio ottocento volte minore del suo ordinario, ed anche in allora il peso di lui sarebbe eguale a quello dell'acqua, nè le aumenterebbe per conseguenza la gravità specifica. Ma lasciamo le supposizioni, e venghiamo alle seguenti sperienze.

X. Presi una boccia di Leiden del peso di libbre tre, oncie 4, grani 38, la cui armatura interna era di 230 pollici quadrati di superficie, e dopo di averla ben caricata, quanto mai potea esserlo, la pesai di nuovo, standosene così carica. Per quanta circospezione io abbia usata, non mi fu possibile di scuoprire, che il suo peso si fosse accresciuto del più minimo atomo, quantunque la bilancia, di cui mi sono servito, fosse atta ad indicare fino la decima parte di un grano; e quindi se il peso si fosse soltanto aumentato di $\frac{1}{19238}$ io avrei dovuto accorgermene. Ripetei, come son solito sempre fare nelle mie ricerche, la stessa prova; ma sempre col medesimo successo. Non per tanto dubitando, che qualche

non preveduta differenza si potesse riscontrare tra il modo, onde il fluido elettrico aderisce alla superficie metallica, e quello, onde rimane compresso nell'acqua, variai le mie prove nella seguente forma. Trascelsi un recipiente di vetro armato all'esterno di foglia metallica, ed il riempj a due terzi d'acqua, notandone il peso separatamente da quello del vase. Dopo di averlo fortemente elettrizzato, il pesai di nuovo, prima che venisse a scaricarsi. Quindici volte di seguito ho ripetuto questo lavoro con recipienti diversi, e ne ebbi i seguenti risultati. 1. L'acqua elettrizzata lungi dall' acquistare una maggiore specifica gravità, la trovai anzi costantemente diminuita di peso. 2. La diminuzione era egualmente la stessa, senza il minimo divario, tanto pesando l'acqua, finchè era carica di elettricità, quanto pesandola dopo di averne cavata la scintilla. 3. Il peso dell'acqua, che rimaneva dopo l'elettrizzazione, era in ragione inversa composta del tempo impiegato nell'elettrizzarla, e dell'ampiezza della superficie, che ella presentava. Di modo che quanto più ampia è la superficie dell'acqua entro al vaso, e quanto più a lungo ella rimane sotto l'azione della macchina, tanto maggiore è la diminuzione del suo peso dopo l'operazione. Questi fenomeni, che sono un effetto immediato della svaporazione avvalorata, promossa, ed accresciuta dalla forza elettrica, mostrano altresì, per quanto mi pare, ad evidenza, che l'acqua elettrizzandosi non acquisti altrimenti maggiore specifica gravità; e quindi che l'ascendimento dell'areometro non dipenda per verun modo da una causa, la quale punto non esiste; ma da una causa, che ci rimane tuttavia ad indagare.

XI. Non fu da principio, che un semplice mio sospetto, quello di pensare, che l'innalzamento dell'areometro possa esser cagionato dall'attività, e dalla forza dello stesso fluido elettrico, il quale ristretto, addensato e compresso fra l'acqua, tenta di sortire per ricomporsi all'uguaglianza.

XII. La gran legge dell'equilibrio, che regna in tutti i fluidi, che procede evidentemente dalla mobilità delle loro parti, dalla loro agitazione intestina, e dalla egual pressione in tutti i sensi, ella è dessa quel principio universale, onde tendono essi a ristabilire la continuazione, ove sia in-

terrotta, col diſtribuirſi equabilmente fra tutte le ſoſtanze in quella doſe, e a quella proporzione, ch'è relativa alla capacità di ciaſcuna di eſſe. Una differenza non per tanto molto rimarcabile ſi ſcorge nella maniera ſteſſa, onde viene a compierſi queſta equilibrata ripartizione. Mercecchè alcuni fluidi non giungono alla loro egual diffuſione, che aſſai lentamente, e dopo un periodo di tempo più o meno lungo. Così i panni, le bambagine, le ſtoffe, e tante altre ſoſtanze le quali mantengono per lungo ſpazio il calore, e così i molti giorni, e le intere ſettimane, che ſi richieggono, pria che l'umidità ſorta da alcuni corpi, onde era ſtata aſſorbita, e pongaſi all'uguaglianza con la doſe di umidità, che regna nell'aria. Pel contrario il fluido elettrico tende con una rapidità impercettibile all'adequata ſua diſtribuzione; del che ne abbiamo delle prove affatto convincenti e nella vivacità delle ſcintille, che ſortono dalla bottiglia di Leiden, e nell'iſtantaneo ſuo diſcorrimento lungo i fili metallici, e nell'impeto ſteſſo formidabile, onde ſcoppiano dall'alto le folgori. Partendo da queſto principio, che ha per fondamento la giornaliera ſperienza, è facile il concepire, che trovandoſi il fluido elettrico condenſato in copia entro un corpo anelettrico, eſerciti in tutti i ſenſi una forza, la quale dee eſſere proporzionale ed alla ſua quantità, ed al grado del ſuo addenſamento; e che con queſta forza medeſima ei tenti di ſormontare, e di vincere la reſiſtenza de' corpi coibenti da' quali è circondato. Riempiaſi ora di acqua un recipiente di vetro, e ſe le doni un grado di elettricità molto intenſo: due ſaranno i corpi iſolanti, che formano oſtacolo a queſto ammaſſo di elettricità, il vetro, che lo cinge ai lati, e al fondo, e l'aria, che comunica con la ſua ſuperficie. E poſciachè l'aria, anche la più aſciutta, è ſempre meno iſolante del vetro; perciò l'impeto, e lo sforzo maggiore di queſto fluido dee eſſer rivolto verſo la parte più debole, vale a dire, verſo la ſuperficie ſteſſa. L'immagine di un rapido, ed impetuoſo torrente, che urta, che minaccia, che ſpigne, e che rompe nel ſito medeſimo il meno forte dei ripari, non è deſſa un'immagine sì pretta oratoria, che non poſſa acconciamente adattarſi a ſpiegare l'idea di un filoſofo, e a porre in chiaro la verità, che tentiamo di ſviluppare.

luppare. Da questo attivo principio, da questa energica forza espulsiva, da cui, come da unica, e vera causa derivano e l' aumento della svaporazione ne' fluidi elettrizzati, e la ripulsione de' corpicelli leggieri, e la più celere vegetazion delle piante, e 'l discioglimento degli umori stagnanti, e lo sviluppo degl' ingorghi, el a soluzion delle stasi, e il deoppilamento de' vasi ostruiti, e mille, e cento altri effetti di cotal genere, da questo medesimo principio, io dico, sembra altresì dover traere la sua origine l' innalzamento dell' areometro nelle indicate sperienze. Un corpo galleggiante entro un fluido, ch' è nella sua maggiore effervescenza, che invisibilmente gorgoglia, si slancia, e sorbolle, che fa degli sforzi per sollevarsi, ed espandersi, non può a meno di non sentirne esso pure l' impressione, e di non rimaner sollevato in ragione diretta all' impulso, che ne va ricevendo. Le numerose sperienze, che a questo oggetto ebbi la compiacenza di praticare, lungi dallo indebolire, non fanno che vie maggiormente confermare le mie conghietture; ed i risultati, che ne andrò brevemente sponendo, serviranno a provare, che la forza impellente del fluido elettrico, il quale tende a diffondersi, può esser ragionevolmente considerata come la causa, onde l' areometro viene ad alzarsi; e che secondo i varj gradi di questa forza, anche l' innalzamento debba rendersi più, o meno sensibile, a norma delle ricorrenti circostanze.

XIII. Quando negli esperimenti si adopera un vaso di vetro di perfetta qualità isolante, il quale contenga l' acqua da elettrizzarsi, l' innalzamento dell' areometro, tutte le altre cose d' altronde uguali, è maggiore, di quel che sia allorchè l' acqua è collocata entro un recipiente metallico, nulla ostante, che questo resti isolato sur uno sgabello di resina, o di vetro. La ragione di questo divario sembra essere delle più naturali. L' acqua entro un vase di vetro si trova contorniata, e rinchiusa, come dissi più sopra, da due corpi isolanti, cioè, dall' aria, e dal vetro. E poichè il vetro, che la contiene, è dotato d' una facoltà meglio isolante, che non è l' aria, che le sta al di sopra; così l' impeto, e lo sforzo maggiore, che esercita il fluido elettrico, è rivolto appunto al di sopra verso la superficie dell' acqua, ove trova una minor resistenza; e quindi l' innalzamento dell' areometro dee

esser maggiore. Per l' opposto allorchè l' acqua è contenuta entro un vase di metallo, l'acqua forma un solo corpo anelettrico col vaso stesso; l' elettricità è sparsa egualmente tra l'acqua e le pareti del recipiente; l' aria quindi è il solo corpo idio-elettrico, che circondi questo ammasso di elettricità; la resistenza perciò è debole egualmente per tutti i lati; la forza espansiva è ripartita secondo tutte le dimensioni; ed in conseguenza tanto più debole ella diventa alla superficie, e quindi minore deve essere anche l'innalzamento dell' areometro.

XIV. Dato lo stesso numero di giri della macchina, la salita dell'areometro è in ragione della siccità dell'aria ambiente. Quando l'aria è umida, poca elettricità si raccoglie; ed essendo questa una verità nota a chiunque, io mi credo esente dal debito di dimostrarla. Non basta. L'aria umida è anche poco isolante; e quindi quella poca elettricità, che si va raccogliendo, facilmente anche si disperde. Per l'opposto ne' tempi asciutti l'elettricità è copiosa, l'aria è più isolante, e forma maggiore ostacolo alla dispersione di questo fluido; l'acqua se ne carica in maggior dose, la forza impellente è più attiva, e l' ascensione dell' areometro sta nella medesima proporzione.

XV. Giunto che sia l' areometro ad una data altezza, ch'è varia secondo le diverse attuali circostanze, quantunque si continui l'azione della macchina, l'istrumento se ne rimane stazionario, nè più ascende. Infatti la dose di elettricità, di cui può caricarsi un corpo anelettrico, è proporzionale ed alla capacità del corpo stesso più, o meno atto a contenerla, ed alla maggiore, o minore virtù isolante del corpo idio-elettrico, che lo circonda. Quindi l'acqua entro un vase di vetro, anche nelle più favorevoli circostanze, non è suscettibile che di una determinata dose di fuoco elettrico, la quale sia relativa e alla sua capacità in contenerlo, e alla forza coibente dell' aria che forma ostacolo. La quantità di questo fluido sarebbe maggiore nel caso, che si potesse o accrescere la virtù idio-elettrica dell' aria, e renderla più isolante; oppure ampliare la capacità dell' acqua; il che, secondo le osservazioni di alcuni moderni Fisici, succederebbe allorchè si riducesse l' acqua allo stato di vapore. Quindi secondo il

metodo consueto non essendo possibile di addensare questo fluido, se non fino a un dato termine, ne siegue che anche l'ascensione dell'areometro debba avere i suoi limiti, giunto ai quali l'istrumento se ne rimanga stazionario.

XVI. L'areometro, a pari circostanze, ascende più, quando il recipiente di vetro, che contiene l'acqua, è armato esternamente di foglia metallica, di quel che sia allorchè n'è privo. Egli è un fatto noto oramai a tutti i Fisici, che un corpo anelettrico si carica di maggiore elettricità, quando il corpo idio-elettrico, che gli serve d'isolante, poggia sopra un altro corpo anelettrico, di quel che farebbe se fosse aderente ad un secondo corpo idio-elettrico. Collocate la bottiglia stessa di Leiden, tuttochè armata all'esterno, sopra un corpo isolante, ed essa raccorrà molto minor copia di fluido elettrico, che non farebbe stando appoggiata sopra un corpo conduttore. Ora il recipiente di vetro, di cui parliamo, quando non è armato al di fuori, le sue pareti esterne poggiano, o dirò meglio, comunicano con l'aria, ch'è corpo isolante; dovechè essendo fornito della sua armatura, questa gli serve di appoggio; e quindi, secondo la regola testè nominata, il vase si rende più atto a raccogliere, e a contenere più elettricità; dal che ne siegue, che anche l'areometro debba ascendere maggiormente.

XVII. La salita dell'istrumento sta in ragione inversa all'ampiezza della superficie, che presenta l'acqua elettrizzata. Imperciocchè la forza espellente del fluido elettrico ha tanto meno di azione per investire, e far innalzare l'areometro, quanto più distribuita si trova fra un maggior numero di punti.

XVIII. La materia stessa, e la forma, ond'è costruito l'areometro, concorrono d'una maniera significante a render varia la sua ascensione. Gli areometri composti di sostanze elettriche per comunicazione, a pari circostanze, sono meno sensibili di quelli, che sono formati di vetro, o di qualunque altra materia elettrica di sua natura. Per la qual cosa, allorchè tanto il recipiente dell'acqua, quanto l'areometro, che vi galleggia al di sopra, sono di metallo, l'ascendimento è appena distinguibile all'occhio il più esercitato, ed attento. Poichè oltr'a ciò, che l'elettricità si disperde per le pa-

reti del vaſo, ella ſe ne aſcende altresì con pochiſſima reſiſtenza per l'aſta dell'areometro. Feci più volte la prova con un areometro di ottone, coſtruito in guiſa, che la ſua aſta veniva a terminare in punta; nè mai diede il minimo ſegno d'innalzamento; come è ben facile il dover comprendere.

XIX. Qualunque altra coſa d'altronde uguale, l'areometro fa maggior ſalita, quanto maggiore è l'ampiezza della ſua palla. Di fatto la forza, e l'impulſo, che eſercita il fluido elettrico per iſpanderſi al di ſopra, dee avere tanto più di preſa per inveſtire, e per innalzare l'iſtrumento, quanto la palla di eſſo è più ampia, ed occupa una porzione maggiore di ſuperficie. Io pongo nella qui ſottopoſta tabella il riſultato di varj ſperimenti, che feci con ſei areometri di vetro di vario peſo, e grandezza, ma uniſoni nella loro graduazione; facendo ſempre uſo del medeſimo recipiente, e della ſteſſa quantità di acqua. Nella prima caſella evvi eſpoſto con ordine il numero di ciaſcuno areometro; nella ſeconda trovaſi eſpreſſa in linee quadrate la ſuperficie della loro palla; nella terza l'intero peſo dell'iſtrumento, notato in grani, de' quali 480 fanno un' oncia della libbra ſottile di Venezia; nella quarta in fine ſi rimarca in centeſimi di grado l'innalzamento di ciaſcuno areometro immerſo nell'acqua elettrizzata fino al punto, che l'iſtrumento rimaneva ſtazionario.

TAVOLA

Dell' innalzamento di varj areometri.

Areometri	Superficie	Peso	Innalzamento
	Linee quadr.	Grani	Grad. centesimi
Primo	460	308	0, 28
Secondo	708	350	0, 35
Terzo	1520	480	0, 60
Quarto	2016	608	0, 64
Quinto	2828	702	0, 75
Sesto	4464	970	0, 92

Da quanto sta esposto in questa tabella sembra di poter rilevare, che l' innalzamento dell' areometro, se non siegue esattamente, almeno si avvicina di molto ad una ragione composta, la quale è direttamente come il quadrato de' diametri delle sfere, ed inversamente come i pesi. Imperciocchè quantunque la sola metà inferiore della sfera sia quella, su cui il fluido elettrico esercita la sua azione impellente, pure essendo le intere superficie come il quadrato de' diametri, anche la metà di esse segue la medesima proporzione. In quanto poi alla ragione inversa, è cosa evidente, che convien calcolare il peso di tutto lo strumento, perchè egli è tutto il peso di esso quello che serve di ostacolo al maggiore suo innalzamento.

XX. Se dopo di aver elettrizzata l' acqua, in vece di cavar la ſcintilla, ſi laſcia che l'acqua ſi ſcarichi lentamente da ſe; anche l' areometro va poco a poco diſcendendo; coſicchè quando l' elettricità è giunta ad equilibrarſi, l' iſtrumento pure ſi trova ſtabilito al ſuo grado di prima.

XXI. Una varietà molto rilevante ſi riſcontra tra l' oſſervare l' areometro alla ſuperficie dell' acqua, ed oſſervarlo al livello degli orli del vaſo. Se dopo aver cavata la ſcintilla, ſi oſſervano i gradi dell'immerſione alla ſuperficie dell' acqua, l' iſtrumento, come ho detto più volte, ſi trova preciſamente diſceſo al grado, ove era prima. Ma ſe ſopra gli orli del vaſo ſi ſtende orizzontalmente una laſtra di vetro, ed al livello di eſſa ſi oſſervino i gradi dell' affondamento, ſi troverà, che l' areometro è diſceſo più a fondo di quel ch' era prima. Queſto fenomeno, che ho tante volte riſcontrato, e che coſtantemente ſuccede, non è atto per verun modo ad imbarazzar la chiarezza delle idee; ma ſerve anzi di nuova conferma a quanto finora mi ſono induſtriato di eſporre. Uno degli effetti della elettricità poſta in azione, ſi è quello di promuovere efficacemente la ſvaporazione de' liquidi. In pochi minuti io feci ſcemar l' acqua di un vaſe di $\frac{1}{75}$ del ſuo peſo primiero. Ed eſſendo ne' fluidi omogenei i volumi direttamente come i peſi; perciò anche il ſuo volume dovette eſſer diminuito di altrettanto. Queſta diminuzione di peſo, e di volume è ſempre varia, e dipende da molte circoſtanze, dalla più, o meno forza della macchina, dalla maggiore, o minore ſuperficie, che preſenta l' acqua, dal tempo più, o meno lungo, che s' impiega in elettrizzarla. Entro un intervallo alquanto conſiderabile non è niente difficile fare iſcemar l' acqua di un quarto, ed anche della metà del ſuo volume totale. Egli è dunque certo, che l' acqua de' noſtri ſperimenti nell' atto ſteſſo, che elettrizzandoſi ſpigne in alto l' areometro, ella diminuiſce altresì di volume, e che quanto più continua a ſtarſene ſotto l' azione della macchina, tanto maggiormente il ſuo volume decreſce. Per la qual coſa, ſe dopo di aver cavata la ſcintilla, ſi oſſervano i gradi dell' areometro alla ſuperficie dell' acqua, ſi trovano eſſi

precisamente quali erano avanti l'operazione; perchè conservando l'acqua la sua medesima gravità specifica, cessato l'impulso elettrico, l'areometro torna al suo grado primiero. Nè punto fa forza la diminuzione del suo volume, mentre data la medesima qualità di acqua, il grado d'immersione è sempre eguale, tanto in un volume di tre mila botti, quanto di due sole pinte. Diversamente succede, allorchè se ne rilevano i gradi, non già alla superficie dell' acqua, ma al livello della lastra posta sugli orli del vaso; poichè da questo punto si conosce il decremento del volume di acqua. Già una porzione di essa si è dissipata in vapori, il suo livello non è più al sito, ove era prima, la sua superficie si è abbassata, e conseguentemente anche l'areometro, osservato che sia agli orli del vaso, si scorge esser disceso.

XXII. Le riflessioni, che brevemente ho estese, essendo convalidate dall'esperienza, ch'è l'unico mezzo, onde perfezionare le scienze, sembrano recare all'argomento fin qui discusso un grado di probabilità, ch'è alquanto più dell'ordinario; sicchè tutto c'invita a credere, che l'ascendimento dell' areometro entro all'acqua positivamente elettrizzata debba dipendere da quella causa generale, e costante, da cui un gran numero di altri effetti deriva, cioè, da quella forza repellente, ed espulsiva, onde la materia elettrica accumulata in un luogo tende a distribuirsi egualmente fra gli altri corpi. Per dare un carattere di vie maggior evidenza alle mie conghietture avrebbe convenuto istituire una serie di altre nuove sperienze intorno alla elettricità negativa. In tal caso, secondo la novella teoria, galleggiando l'areometro entro l'acqua elettrizzata negativamente, lungi dal salire in alto, dovrebbe anzi piuttosto discendere, o per lo meno rimanersene stazionario, ed immobile. Dico, per lo meno stazionario; a motivo forse che non presentando l'areometro al di sopra dell' acqua alcuna parte sufficientemente estesa, l'elettricità non avrebbe sopra di lui una presa bastante per investirlo, e farlo discendere. La mancanza del tempo, e degli opportuni apparecchj, onde procacciarmi una conveniente dose di questa specie di elettricità, non mi ha permesso di portare più oltre le mie ricerche. Mi basta frattanto averne additato ad altri il sentiere, lasciando alla perizia

de' Fisici il vanto di decidere incontrastabilmente la quistione; dal cui imparziale giudizio, e finissimo discernimento dipenderà altresì il rifiuto, o la difesa, l' accoglimento, o la censura delle mie qualunque sieno ponderazioni.

OPPOSIZIONI