SUI BAROMETRI LUMINOSI

CON APPENDICE DIMOSTRANTE

NEL BAROMETRO UNA MACCHINA ELETTRICA SINGOLARE

MEMORIA

Del Sig. D. Pietro Cossali C. R.

Ricevuta li 22 *Luglio* 1809.

DEI BAROMETRI LUMINOSI, O ELETTRICI COMUNEMENTE DETTI A FOSFORO.

Vago è il fenomeno, che il caso, al quale tante scoperte dobbiamo, pose la prima volta sotto degli occhi del *Picard* l'anno 1676, mentre trasportava di buja notte dal suo Osservatorio in altro luogo il suo barometro. Oscillando il mercurio, vide il tratto superiore della canna per il quale facevasi l'oscillazione, splendere, e gettar lampi. La cosa da lui narrata agli amici, ed all'Accademia delle Scienze sorprese, e non potendosi dubitare di travedimento nell'insigne uomo, fu stimata singolare da chi non aveva la sorte di avverarla ne' suoi barometri. Ma poi molti si venne a costruirne di tale virtù dotati, e in grado più eminente. Divenne pregio, e quinci gara il possederne, e frequente diletto portare di sera in oscura camera il maraviglioso barometro, inclinarlo lentamente per non cagionare con l'impeto della mercuriale colonna nella volta della canna una gagliarda battuta atta a sbalzarla e far perire il prezioso strumento, nel drizzarlo indi con prestezza, e d'un colpo per produrre nel mercurio una rapida ricaduta, e così godere, e dare a godere il maraviglioso spettacolo di splendida colonna, di lucide striscie, di ful-

gido anello di baleni interrotti nel vóto dal precipitante mercurio lasciato. Furono tali barometri distinti con il nome di *Barometri a Fosforo*. È questo un vocabolo Greco, che per sè, e generalmente altro non significa, che Porta-luce: onde fosforo si dice anche il Pianeta Venere, allorchè precede il nascer del Sole, quasi portatore della diurna luce, in quanto ne porta del vicino sorger l'annuncio. Ma i fisici applicano con particolarità il nome di fosforo ad una classe di naturali sostanze, o di chimici prodotti, che si danno a vedere lucenti nelle tenebre. Barometro dunque a fosforo è un'appellazione equivoca, ed atta ad indurre in errore, potendosi in due modi intendere: o nel generico, non esprimente, che l'effetto di recar luce; o nel particolare, che mirerebbe alla cagione, ripetendo la luce del barometro da una qualche sostanza della classe delle fosforiche, o nel mercurio di esso contenuta, o per il vóto dispersa. Questo secondo senso sarebbe falso come dimostrerò; e nel primo generico solamente potrebbe ammettersi la denominazione di Barometro a Fosforo; il pericolo però di attaccarvi una erronea particolare idea dovrebbe fare amar più l'aggiunto di *Luminoso*. Vedremo, che volendo con il nome toccare alla causa, il titolo converrebbe di *Elettrico*. La bellezza dello spettacolo, l'arte usata per ottenerlo fecero subito preferire i barometri luminosi ai privi di tal facoltà, e decantarli per i migliori. Ai primi artificj aggiunto il massimo di purgare il mercurio, e la canna tutt'insieme dall'aria con il fuoco, e riuscendo in numero i barometri, così costrutti, luminosi, fu un nuovo appoggio della preferenza. Invano sentenziò contro *Musschenbroek*, e dopo di lui altri. Si continuò comunemente a celebrare i barometri a fosforo, e tanto invalse l'opinione a favor loro, che anche oggidì richieder si suole per condizione dall'artefice, che il barometro sia a fosforo. Ecco pertanto tre amene, ed importanti ricerche. 1.ª Quali sieno le varietà, e le dipendenze della luce che ne' barometri agitati s'eccita, e splende? 2.ª Quale ne sia la natura. 3.ª Se tal luce sia argomento di

esatto vóto, che renda il barometro perfetto, o per lo contrario d'un residuo di aria, che lo dichiari imperfetto. Facciamoci alla prima.

ARTICOLO I.

Varietà, e dipendenze della luce nei Barometri.

Molti illustri Fisici anche nei più recenti anni occupati si sono di questo bell'argomento; ma sembrato mi è, che i loro esperimenti non fossero, che membra sparse e divise, che alcuni condurre si potessero a miglior forma, che l'analisi di tutti insieme porterebbe a sviluppare a fondo la teoria da lor delibata, che in somma pregio dell'opera sarebbe il congiungerli, ordinarli, illustrarli con gli ognora crescenti lumi della Fisica. Questo è ciò a che mi accingo primamente con intesservi i convenevoli avvertimenti, e col recare ancora di taluno le mie conferme.

1.° Non tutti i barometri, nel costruire i quali si è usata la diligenza di purgarli dall'aria con il fuoco, riescono luminosi; che anzi il numero de' luminosi, o la copia e vivezza della luce vien meno al crescere il grado della diligenza.

2.° All'opposto si ottengono, se prestiamo fede a chi se ne trova in possesso, barometri eccellentemente luminosi senza purgarli con il fuoco: *Bernoulli Giovanni* nella sua Dissert. *De Mercurio lucente in vacuo*, al Cap. VII del modo di rendere il Mercurio idoneo a formar barometri luminosi, non insegna che a lavarlo con acqua, in cui sia mescolato un po di aceto, e di sale; e nel Cap. VIII, di varj metodi di empiere i tubi, onde conseguire barometri eminentemente, e perpetuamente lucidi, ne propone 4, tra' quali preferisce quello di succiare il mercurio da un vase, inclinando il tubo immersovi quanto si può, ed otturandolo, dopo averlo riempito alla sommità con un glutine di minio cotto in olio di olive, ed asserisce d'aver così ottenuti, e sicuramente ottenersi

barometri di luce al sommo possibil grado vegeta, equabile, non soggetta per lunghezza di tempo a mutazione. Il 2.° metodo è di riempiere il tubo con la macchina Pneumatica, purchè sia perfetta, e sarebbe stata veramente portentosa quella, cui egli dice d'avere adoperata nella Università di *Gruningen*, riducente in poche estrazioni l'aria ad una delle dieci mila sue parti. È il 3.° di disporre poco meno, che orizzontale il tubo, di versarvi a piccole misure il mercurio, e di mano in mano scoparne le lordure, e le bolle d'aria strisciate in giù con esso, per mezzo di un po di bambagia attaccata ad un filo di ferro: e finalmente il 4.° di far salire lungo il tubo il mercurio da una borsa legata ad una estremità, comprimendola. Non vi ha parola di far bollire il mercurio, onde purgarlo dall'aria più tenue annidatavi; e ben si vede quanto tutti e quattro i metodi sieno lontani dal poter procurare dei barometri esenti d'aria con un perfetto vóto. Senza esaminare minutamente le asserzioni dell'Autore, ed i vantati effetti, io credo non doversi rivocare in dubbio l'essenziale.

3.° Canne di vetro differente, ma della stessa massa di mercurio riempite, purgate o nò ugualmente tutte con il fuoco, quali divengono luminose, e quali nò.

4.° La sola differenza in lunghezza basta ad indurre differenza, talvolta favorevole, tal altra sfavorevole alla luce.

5.° Il simil è della differenza nel diametro. La soverchia angustia però è costantemente contraria alla virtù di lucere; a stento si ottiene, ed è finalmente resa impossibile. *Bernoulli*.

6.° Canne non uniformi in diametro, ma dove più, dove meno ampie sono le più idonee a formare barometri luminosi. *Bernoulli*.

7.° Canne senza alcuna apparente diversità, nè in qualità nè in grossezza di vetro, nè in diametro, nè in lunghezza, dello stesso mercurio ripiene, e nel medesimo modo purgate sortiscono effetto diverso, splendendo una, l'altra nò, od una più, l'altra meno. Ma vi può essere una qualche diversità sottraentesi allo sguardo nella superficie interna.

8.° Narra il *Du-Hamel* nell'antica istoria dell'Accademia delle Scienze Tomo II, pag. 202, che morto *Picard*, avendo il *De la Hire* disfatto, e rifatto il barometro di lui, estraendone, e rimettendone il mercurio, alla prova, se ritenea la primiera virtù di splendere, ne apparve spogliato; ma di là a qualche tempo mostrò d'averla ricuperata; poi nel seguito di alcuni anni si tentò invano di eccitarvi con le scosse un qualche lampo; onde credendo il *De la Hire*, che riperduta avesse ogni attitudine a lucere, si risolse ad esperimentare per la seconda volta che cosa succederebbe, vótandolo di nuovo, e riponendovi lo stesso mercurio, e restò stupefatto agitandolo per una vivezza non più veduta di luce, la quale però in progresso di tempo si affievolì: maravigliose vicende per verità, ma che forse almeno in gran parte ridur si possono agli accidenti, che seguono.

9.° In differente stagione, in differente stato di atmosfera, differente apparisce la virtù di splendore in un barometro: in tempo freddo, ed asciutto la luce è la più forte, e compariscono anche lucidi dei barometri, che non lo sono punto in tempo umido. *De-Luc Recher. sur les Mod. de l'Atmosph.* §. 86.

10.° Oltr'essere secca l'aria conviene, che secca sia del pari la canna. Or il vetro attrae con singolar forza l'umidità, l'aria carica d'umido ve lo depone sopra, il vetro lo ritiene pertinacemente, diseccandosi l'aria, non peroiò subito si asciuga la canna. Anche l'alito dell'esperimentatore, e degli astanti può portare, ed affiggere su la canna una umidità, che alteri l'evento.

11.° La pulitezza altresì della canna è una condizione, onde ben risplenda; e manca di gettar luce, se è aspersa di polvere. Peggio è, se il tubo si lordi internamente; e si sa che la superficie del mercurio nel serbatojo copresi d'una pelliccina opaca d'immondezze, nè è difficile, che nell'inclinare, e raddrizzare del barometro, agitando, volgendo sossopra il mercurio del serbatojo, rotta la pellicina, alcune delle immon-

immondezze si abbassino, mescolate al mercurio s'incammini-no alla bocca della canna, in essa s'introducano, e per tutta la lunghezza strisciando in su ne lordino le pareti, e la colonna del mercurio, e la suprema superficie.

12.° Introducendo delle bolle d'aria nel vóto d'un barometro, diverse sono, giusta le pristine qualità sue, le conseguenze. 1.° Se già luceva a vive lunghe striscie, talora la prima bolla introdotta basta a indebolirne la luce; talora neppur la seconda vi cagiona sensibile affievolimento; talvolta anzi la luce monta alle prime bolle a più alto grado di splendore, e quinci, giunta come al massimo, smonta ai gradi primieri, e via via illanguidisce di più alla intromissione di altre bolle. 2.° Se il barometro non offeriva a mirare, che un lucido anello inerente alla superficie della colonna mercuriale nel suo calore, questo anello si cangia in lucida coda mano mano più lunga al crescere, sino ad un certo segno, il numero delle bolle. *Beccaria* Elett. Artif. §. 409. Per 3.° non rade volte ad un barometro affatto privo di facoltà di lucere un po d'aria intromessavi gliela conferisce. *Musschenbroek Essais de Physiq. Leide* 1751, pag. 640. E lo stesso assicura il *La-Lande* avergli con varie esperienze dimostrato *Wilson, Connoissance des Mouvemens celestes an.* 1765, p. 202.

13.° Nei barometri i più generosi di luce all'epoca della costruzione trovasi comunemente scemata la virtù all'invecchiar loro o per aria, o per polve, o per umidità, al solo naturale salire, e scendere della mercuriale colonna, intromessavisi, o per quelle alterazioni, che soffre invecchiando anche il vetro. La perpetuità invariabile dal *Bernoulli* vantata non poteva essere, che una lusinga appoggiata alla costanza di alcuni anni.

14.° Non abbiamo all'opposto a maravigliarci, se coll'andare del tempo si vede divenir luminoso un barometro, che non lo era punto da principio, a cagione di un po d'aria da sè insinuatavisi. Si ha dal num. 9.° sino a questo quanto basta per spiegare le strane vicende del Picardiano Barometro:

o si vogliano apparenti soltanto per diversità di estrinseche circostanze; o reali per intrinseche variazioni; o, come sarebbe meglio, parte apparenti, e parte reali.

15.° Se avvenga, che nell'atto stesso di agitare il barometro una bolla d'aria salga per la colonna mercuriale portata entro la canna del mercurio che in essa passa dal serbatojo; o pure se in un barometro torricelliano, a bello studio alzando sopra il mercurio dello serbatojo il tubo, si lasci entrare una bolla d'aria, e prontamente si torni ad immergere il tubo, e nel punto medesimo si faccia scuro: la superficie della bolla aerea ascendente, narra *Gio: Bernoulli*, apparirà luminosa, ma la sola superficie superiore in contatto col soprastante mercurio, così che il lume precederà la bolla aprentesi di strato in strato del mercurio la via, e diverrà tanto più splendida, quanto più si accosterà alla sommità della colonna mercuriale.

16.° Che se la bolla d'aria salita ad un certo segno, e per il diminuirsi del sopraincombente peso mano mano dilatatasi occupi già tutto il diametro della canna, e rompa in due di giù in su la colonna mercuriale (ciò che nelle sottili canne accade facilmente) s'arresterà l'aria tra le due separate colonne di mercurio, e tra loro si equilibrerà: nel qual mentre proseguendosi ad agitare il barometro, usciranno insigni baleni, alternanti con questa legge, che nelle ascese il fulgore accompagni la superiore, nelle discese l'inferiore superficie dell'aria interposta con i due disgiunti pezzi della mercuriale colonna oscillante, e tra essi serbante il suo equilibrio. È anche questa una fina osservazione, della quale devesi a *Gio: Bernoulli* la lode. *Epino* descrive l'aria librata tra le due parti della colonna mercuriale come tutta fulgida e nelle salite e nelle discese. Non fa alcuna menzione di *Bernoulli*, e forse per non aver avuto presente la legge da lui notata, e non aver posto attenzione uguale, non la rilevò. *Aepini Disq. de Electric. Barom.* Tomo XII, dei Nuovi Comm. di *Pietrob.*

17.° Anche le piccole bolle d'aria, che non hanno forza nè di attraversare la colonna mercuriale, nè di spezzarla, e rimangono sparse, ed inceppate qua e là per il lungo di essa, gettano qualche lampo, siccome attesta *Michele Heusinger* nella sua Diss. *De Noctiluca Mercuriali*.

18.° Vi sono dei barometri, ma pochi, i quali splendono alla sommità, mentre il mercurio ascende; ma la luce è sempre debole, molto aderente alla superficie del mercurio, con la quale ascende, nè mai per tutto il tubo si spande. Non accade ciò che in barometri negligentemente purgati d'aria. *Epino* §. 8, e 15.

19.° Non spazio vóto, nemmeno uno spazio di aria rarefatta, non è di assoluta necessità ad aver luce in una canna per l'agitazione del mercurio. Prima prova ne è l'avvenuto per relazione del Card. di *Luines* in un barometro fesso, il quale abbassatosi per aria via via introdottasi a soli 4 pollici, continuò tuttavia a dare del lume. *Epino* al §. 8 racconta di aver veduto produrre vivida luce alcuni barometri, nei quali galleggiava sopra il mercurio una quantità d'aria considerevole. Ma più, e affatto decisivo è ciò, che aggiunge, discernersi cioè nelle tenebre una qualche debole luce anche concitando in oscillazioni il mercurio in un tubo ricurvo o sifone, dall'una e l'altra parte aperto, così che il mercurio trovisi da ambe con la sua superficie in contatto con l'aria nella naturale sua densità, purchè il mercurio sia puro e secco, e purissimo, asciuttissimo il tubo di vetro. Recandomi maraviglia questo esperimento, ho voluto io stesso esaminarne la verità, ed in un di quei tubi a varj flessi contrarj comunemente detti *lampi* non bene vótato d'aria, ed in canne, o curvate a sifone, o dirette, ponendovi dentro una certa quantità di mercurio, e lasciando il restante pieno d'aria, ed otturando con le dita le estremità. Alle volte anche in tempo ben secco le agitazioni delle canne ripiene di mercurio e di aria, sebbene violente e pericolose, rimasero senza effetto, ma talora produssero qualche luce; e n'ebbi sempre dal tu-

bo a lampi, più o meno vivida secondo la condizione del tempo, e la cura di asciugare il vetro, e secondo la forza, e la continuazione delle agitazioni.

20.° Nè di assoluta necessità parimenti è la purità del mercurio per prova istituita da *Heusinger*: poichè avendo egli fatto un amalgama di ventitre parti di mercurio, e cinque di piombo, il barometro, che di tal mistura costrusse, riuscì luminoso.

21.° Per lo contrario una sola goccia d'acqua, che nel più lucente barometro s'introduca, tostochè giunga alla sommità della mercuriale colonna, ne spegne, se prestiamo fede a *Giovanni Bernoulli* di tal modo la luce, che neppure con le più violenti scosse è possibile ridonargliela; e lo stesso fa lo spirito di vino, comecchè rettificatissimo, ed un olio qualunque, anzi qualvogliasi liquore, o sia, o no infiammabile.

22.° In un dato barometro, in dato tempo, e dato luogo, e se si usi cautela, acciò l'alito non ne inumidisca successivamente la canna, la luce alle prime oscillazioni è più debole, che in seguito, purchè non passi tra le une, e le altre un intervallo sì grande, che debbasi piuttosto estimar un ricominciamento.

23.° Quanto la discesa del mercurio è più rapida, e precipitevole, tanto, a pari circostanze, lo splendore è più vivo, e forte.

24.° La rapidità della discesa del mercurio non solo è cagione d'una maggiore vivezza di luce, ma ancora, che in forma di colonna riempiente tutto il vóto e continua segua il mercurio, e si allunghi con la sua discesa, all'opposto se il barometro non si raddrizzi, che lentamente, onde il mercurio cali a piccoli passi, non si veggono che dei lampi a tratti a tratti. *De-Luc Recher. sur les Modif. de l'Atmosph.* §. 94.

25.° Supposto ben bianco il vetro della canna, onde con il suo colore non possa alterare all'occhio il colore della luce, ha questa del cilestro nella maggior debolezza; si rende

rossiccia, o d'un colore tra il violetto e il porporino in grado mediocre di forza; si rischiara, e tende al candore nella più grande copia ed energia.

26.° Allorchè un barometro luce con generosità e vigore, si veggono delle scintilluzze attorno alla sommità della colonna di mercurio, e s'intende uno scoppiettio distinto anche a gran giorno, dove l'udito non può dalla vista essere ajutato, restando la luce del barometro assorbita dalla luce del Sole. *De-Luc*. Sin qui delle varietà e dipendenze della luce ne' barometri.

ARTICOLO II.

Natura della luce de' Barometri.

Agli ultimi accidenti, ed eziandio alle dipendenze esposte nei num. 9°, 10°, 11° sarà già in chi è di cose elettriche istrutto sorto il pensiero, che la luce de' barometri agitati altro non sia, che un effetto di elettricità. Così è: nè io mi starò ad esporre e confutare lungamente le ipotesi di *Giovanni Bernoulli*, del *Du-Fay*, dell'*Hombergio*, e del *Mairano*, sebbene sparse di lumi, degne del loro ingegno, e di stima, considerato il tempo in cui ideate furono. Le vegga chi vuole di proposito discusse appresso il *De-Luc*. Io credo bastante accennarne alla sfuggita i fondamenti, e i difetti. Immaginò *Giovanni Bernoulli* dietro la Cartesiana distinzione della sottilissima materia del primo elemento, e la un po meno sottile del secondo detta *Etere*, che nel cader del mercurio, sollevandosi ad un tratto stesso nel vóto dagli interstizj del mercurio, tanto più piccoli, quanto esso più denso, la sottilissima materia sparsavi, e penetrando per i pori più larghi del vetro, la materia eterea sommamente elastica, il quinci nato urto possente cagionasse la luce, che osservasi. S'ideò il *Du-Fay*, che l'aria contenuta tra le parti del mercurio comune inviluppi la materia sottile, che facendo bollire il mer-

curio l'inviluppo si tolga, o si diminuisca, scacciando o tutta o in massima parte l'aria grossa, laonde al farsi il vóto, cadendo il mercurio, la materia sottile resa libera sorte dal mercurio, si slancia per il vóto con violenza, e produce la luce. Si vede, che questa ipotesi non è, che una parte di quella del *Bernoulli*. *Homberg* si diede a credere, che la differenza dei barometri, altri lucenti ed altri no, si dovesse alla qualità del mercurio, ed essendogli riusciti luminosi quelli costrutti con mercurio a purificare il quale, invece di limatura di ferro impiegato avea calce viva, concepì, che alcune particelle di questa sollevatesi nella distillazione con le particole di mercurio, e tra esse annidatesi, se ne fossero quinci sciolte per sollevarsi nel vóto barometrico; ma ivi poscia compresse dal mercurio fatto salire, inclinando la canna, sprigionassero il loro fuoco destato, e posto in elastica azione dalla violenza recata, e splendessero al ricadere del mercurio. Il *Mairano* impose lo stesso giuoco alle particelle d'un solfo non valevole, che nel vóto, a svolgersi, e separarsi dal mercurio, cui egli perciò annoverò tra i Fosfori Naturali nella sua Dissert. sui Fosfori in generale, coronata l'anno 1717 dall'Accademia di *Bordeaux*. Le ipotesi 1.ª, e 2.ª non possono reggere distrutte le basi; la 3.ª, e 4.ª sono smentite dal num. 3.°, e tutte ugualmente, supponendo per indispensabile condizione il vóto, od almeno uno spazio di aria assai rarefatta hanno contro a sè i numeri 12.°, e 19.° Ma quando anche non soffrissero questi gravissimi obbietti, sol perchè ipotesi caderebbero alla presenza della vera spiegazione, che ci si offre nella Elettricità. La vide già sin dall'anno 1708 il bravo *Hauskbée* (*Trans. Filos.*), ma il suo pensiere non ottenne allora quell'applauso, e quel seguito, che meritava: doveva attenderlo dai progressi della dottrina Elettrica: or che ha preso piede, ed acquistato molti lumi non si può esitare a stabilire.

Proposizione.

La Luce nei Barometri agitati è Luce Elettrica.

I colori della luce dei barometri nei diversi gradi di forza, num. 25.°, corrispondenti ai colori, che con la medesima legge si danno a vedere nella luce fatta piovere da un conduttore Elettrico in una campana vótata d'aria, od eccitata nell'interno d'un globo parimenti vóto d'aria, e velocemente girato tra buoni stropicciatori; lo scoppiettìo delle scintilluzze, allorchè il barometro luce con più di generosità, e di forza; la dipendenza del buon successo dal tempo freddo ed asciutto, dalla mondezza, e siccità della canna: tutte queste sono già validissime ragioni a giudicare la luce dei barometri una cosa stessa con la luce elettrica, sebbene debole sempre in competenza della fulminea accumulata in una boccia di Leiden, o su d'un quadro Frankliniano. A mettere l'ultimo compimento alla prova non manca, che dimostrare la luce dei barometri accompagnata dalle Elettriche attrazioni e ripulsioni. Or ecco

Esperienze

Di Elettriche Attrazioni e Ripulsioni al Barometro Luminoso.

Di una canna di ben 44 pollici di lunghezza, di un vano di 3 linee circa, ma non importa, che sia uniforme, anzi è meglio, che sia disuguale ed irregolare verso la estremità da chiudersi, costruiscasi un barometro a sifone con rivolta, che abbia oltre un pollice di corda, e braccietto, che sopra di essa alzisi due pollici circa. Stuccato a questo braccietto provvisionalmente un piccolo vaso di legno traforato nel fondo, si provi, se il barometro sia luminoso. Se lo è, levato il piccolo vase di legno, si stucchi sopra il braccietto un ci-

lindrico vasetto di cristallo, o d'avorio, pollici 6 lungo, con vano di 6 e più linee in diametro, entro il quale giuochi esatto un pistone pur di cristallo, o d'avorio. Si seppellisca la parte inferiore di questo barometro sino alla congiunzione del tubo di cristallo, o di avorio, ed anche un po sopra, in una tazza tra un cemento di forte tenace presa, e l'ottimo è quello composto di 2 parti di resina, 2 di cera gialla, ed 1 di polvere d'ocra rossa. Si coroni poi la cima della canna d'un anello di cera lacca, in cui s'infiggano 4 pezzetti pur di cera lacca gradatamente crescenti dall'uno all'altro in lunghezza per tenere a distanza un po diversa dalla canna sospesi 4 Elettroscopici pendoletti composti di un sottilissimo filo di seta, e pallottola di midolla di sambuco, o fettuccia di foglia d'oro, che con la loro lunghezza dovranno scendere tanto in giù quanto il tratto della canna, per cui il mercurio può farsi oscillare. Questo tratto stesso si fasci di foglia di stagno, avvertendo, che la fasciatura cominci un pollice sotto l'anello di cera lacca. Armata così la canna, si versi nel cilindrico vasetto di cristallo, o d'avorio, tanto mercurio, che non vi resti, che qualche linea d'aria, indi s'introduca il pistone. Un tantino d'aria tra il pistone e la superficie del mercurio farà buon ufficio, spingendo con la sua molla, dal pistone compressa, il mercurio avanti di esso pistone, e pulendo insieme la faccia interna del cilindrico vasetto e riportandone in su al ritorno le lordure. Fatto finalmente giuocare il pistone, si obblighi la colonna mercuriale ad oscillare in su, e in giù, guardando però bene di spignere il pistone a basso lentamente, almeno quando la colonna mercuriale avvicinasi alla cima della canna, e ritirandolo in alto prestamente, quando non si volesse usar lentezza per vedere l'effetto della diversa celerità nella caduta del mercurio. Mirabile sarà lo spettacolo, che presenteranno i pendoletti, se non alla prima, alle seguenti oscillazioni del mercurio, e se non i più distanti dalla canna, i più vicini, dimovendosi spontanei dal perpendicolo, ponendosi in vibrazione, accostandosi

standosi a vicenda l'appesa pallottola di midolla, o la fettuccia tenuissima d'oro alla foglia di stagno rivestente la canna, e da essa discostandosi. E che altro son questi alterni accostamenti e discostamenti, fuori che elettrici attraimenti e respingimenti? Non ne lascia dubitare l'essere questo spettacolo della vista accompagnato dall'udito d'uno scoppiettio, allorchè i pendoletti si vibrano con maggiore vivezza, e celerità.

Per distinguere la specie di elettricità, onde i pendoletti sono commossi, basta presentare ad essi nel loro discostamento dalla canna un tubo di vetro, ed un cilindretto di cera lacca, resi ambi elettrici secondo la loro specie con lo stropicciamento: si vedrà il pendoletto ripulso dal primo, attratto dal secondo: argomento, che la elettricità agitante il pendoletto, e che esso cerca a scaricare è vitrea. È però conceduto di cangiarla in resinosa con un artificio tanto più bello quanto più semplice insegnato da *Epino*, qual è, che salito il mercurio si applichi alla foglia di stagno ricoprente la canna il dito, o qualunque altro corpo conduttore, che renda la foglia di stagno comunicante col suolo, e lo vi si tenga per il tempo, che il mercurio impiega a ricadere, si rimova, e si tolga la comunicazione alla nuova salita di esso, e si rimetta, si rinnovi la comunicazione alla nuova discesa, e così nel seguito delle oscillazioni. Presentando dopo alquante, e il tubo di vetro, e il bastoncino di cera lacca animati dalla rispettiva loro elettricità ad alcuno dei pendoletti, correrà esso al tubo di vetro, fuggirà dal bastoncino di cera lacca, indizio di elettricità resinosa al contrario, che prima. Merita d'essere notata una varietà da' Fisici comunemente non avvertita, dipendente dalla lunghezza del tratto, per cui il mercurio oscilla. Se questo tratto non sia molto lungo, come non suol essere negli ordinarj barometri, osservasi tra il cadere, e risalire del mercurio, e l'accostarsi del pendoletto alla canna, e il discostarsene, una regolare corrispondenza: si accosta il pendoletto alla canna al cadere del

mercurio, che la lascia vóta, e si discosta dalla canna al risalire del mercurio, che la riempie. Si è esposta per generale questa corrispondenza, che pur è particolare, non si avverando, che sino a che il tratto dell'oscillazione del mercurio resta entro certi limiti. Ma se il mercurio oscilli per un tratto assai lungo, e le oscillazioni sieno replicate, e vive, codesta corrispondenza si viola, cessa, e gli accostamenti, e descostamenti del pendoletto si fanno indistintamente nei due reciproci moti del mercurio. È questa un'osservazione, che io non ritrovo, che appresso il *De-Luc*, ma della quale egli non si accigne a render ragione. A me pare poter esser questa: che crescendo con la replica, e con la vivezza insieme delle oscillazioni del mercurio la elettricità eccitata, e a proporzione vibrar dovendosi il pendoletto con maggiore energia e celerità; e per altra parte a ragione della lunghezza del tratto allungandosi il campo della oscillazione del mercurio, nella discesa anche sola di esso, o nel solo risalimento, vien dato al pendoletto comodo di compiere una intera vibrazione, di accostarsi alla canna, e discostarsene, e forse anche comodo di parte d'una seconda vibrazione, se non eziandio di più. Che se la vivezza delle oscillazioni del mercurio ne abbrevia il tempo, avvalora pur altrettanto l'eccitamento della elettricità.

Non è noto chi il primo istituisse alla parte superiore del barometro, oscillante il mercurio, l'esperimento delle elettriche attrazioni, e ripulsioni, che irrefragabilmente decide su la natura elettrica della luce dei barometri. Dice *Epino*, che *Hombergen* a sua notizia fu il primo a farne pubblicamente menzione ne' suoi Elementi di Fisica Cap. X, §. 576 Scol., ma senza però darsene il vanto d'inventore. Io da me, per rendere esse attrazioni e ripulsioni più forti e belle, immaginato m'era di vestire il tratto della canna, per il quale si fa l'oscillazione del mercurio di foglia di stagno, che raccogliendo tutta la elettricità eccitata nell'esterna superficie di esso tratto di canna servisse ai pendoletti di mezzo a

tutta beverla; ma accintomi poi a voler vedere quanto su la presente materia si era scritto, ho trovato lo stesso artificio usato molti anni avanti da *Epino*. Reca poscia stupore, che il *Musscenbroek* negasse inflessibilmente tali elettriche attrazioni, e ripulsioni alla sommità dei barometri luminosi nell' atto della oscillazione del mercurio; che assicurasse di non aver mai potuto vederle, ponendo la parte superiore della canna barometrica a coperto dall' agitazione dell' aria, che può facilmente imprimerle l' esperimentatore medesimo; che accusasse d' un giuoco d' aria commossa le vibrazioni dei pendoli da altri vantate, od essi di mancanza d' una necessaria precauzione, conchiudendo persino *il a eu lieu de remarquer par lá, combien on est sujet à se tromper soi-même, faute d'être attentif à tout ce qui peut faire réussir une expèrience. Essai de Phisique* pag. 611. Ho già notato lo scoppiettio, che talvolta accompagna le vibrazioni dei pendoletti, e che toglie ogni dubbio, che la elettricità ne sia la causa. Ma prescindendo anche da questa testimonianza d' udito rara ad aversi, e considerando da loro sole le vibrazioni; il piano, in qualunque caso, della loro direzione, costantemente verso la canna, o in parte contraria, non mai in un piano di fianco; e nel caso della oscillazione del mercurio per un tratto non molto lungo, come all' ordinario, di canna, la regolare corrispondenza dell' accostamento del pendolo ad essa nel cadere del mercurio, e del discostamento al risalire di esso r tali regolarità, dico, generale l' una, particolare l' altra, non bastano a persuadere, e convincere non poter essere le vibrazioni de' pendoletti giuoco d' una irregolare commozione d' aria? Ciò non ostante a levare ogni scampo, ed insieme a variare l' esperimento, e più, che a quello, a questo oggetto, essendo sempre la varietà piacevole, e sempre potendosi da essa sperare istruzione, si tolga d' intorno la canna l' aria, e sarà tolto ogni appiglio ad accusa di disattenzione; sarà usata la precauzione possibile.

Le stesse Esperienze

Delle Elettriche Attrazioni, e Ripulsioni al Barometro nel vóto.

Ludolff il giovane fu il primo, che per finire le contese, e chiuder la bocca a quelli, che per stima del *Musschenbroek* ne seguivano il sospetto, o a meglio dire la sentenza, prese il partito di chiudere la parte superiore della canna barometrica entro un vase di vetro munito di valvula per vótarlo d'aria. Fatto il vóto, posta la colonna mercuriale in oscillazione, vide, ed invitò a vedere, che le vibrazioni dei pendoletti succedevano tuttavia con la stessa vivacità, dice egli, che prima, che l'aria fosse esaurita. *Accad. Berl.* 1745. L'apparecchio di *Ludolff* si può migliorare, e procurare ai pendoletti con una maggior coppia di elettricità dalla canna, con una facilità di scaricarla, maggior vivacità di vibrazioni. Quanto al procurare ai pendoletti una copiosa raccolta di elettricità già si è detto: servirà la foglia di stagno avvolta alla canna di vetro; per ciò che spetta al rimanente, ecco il modo. Si prenda un cannone di vetro qualche pollice più lungo, che il tratto della canna barometrica, per cui il mercurio si vuol fare oscillare, del diametro almeno uguale alla metà della lunghezza dei pendoletti, d'una grossezza di vetro, qual la solita d'una campana da macchina pneumatica. Sia il cannone $ABCD$; verso l'estremità CD, dalla distanza di 3 pollici sino ad essa, s'incollino alla superficie interna 4 striscie f,f di foglia di stagno disposte in croce, e si chiuda la stessa estremità CD con un fondo di metallo di qualche grossezza per resistere, quando sia vótato il cannone, alla pressione dell'aria sottoposta, e traforato nel centro di un foro un po maggiore del diametro della canna barometrica, intorno al qual foro si saldi un tubetto pur di metallo F lungo un mezzo pollice, siccome all'orlo del fondo un metallico anello h. Si avverta che le foglie di stagno f,f stese

sulla faccia interiore tocchino a questo fondo, e ben con esso comunichino. La bocca superiore *AB* si accerchi di un grosso anello di metallo, onde scavata nella circonferenza al di fuori una buona vite maschio *m*, *m* sporga al piede di essa all'intorno un conveniente piano *n*, *n* di due linee almeno da coprirsi con rotella di cuojo pregna d'olio e grasso; e per chiudere la medesima bocca si lavori un coperchio a vite femmina *q*, *q* con un tubetto metallico cieco *T* al centro della faccia di sotto, capace di ricevere la cima della barometrica canna, e con un foro *P* in lato, nel quale piantato sia un robinetto *R* fornito di vite maschio, e coperchietto femmina alla sommità. Il modo di sospendere i pendoletti elettroscopici sopra descritto si deve qui variare in parte per togliere l'imbarazzo che cagionerebbe. Si cerchi un pezzo di canna *c*, *c* lungo pollici 3 circa, e di tal diametro, che si possa con mastice fermarlo intorno al tubetto metallico *T*; ed alla metà di questa canna di vetro con pezzetti di cera lacca, come sopra, si sospendano i pendoletti *p*, *p*. Così apparecchiati i membri dell'istrumento si cali il cannone *ABCD* lungo la canna barometrica *L* introdotta allo insu per il tubetto *F*, e si prenda poi la sommità della medesima canna barometrica entro il pezzo di canna vitrea *c*, *c* portante i pendoletti, e quinci entro il tubetto metallico *T*. Si afferri con la vite femmina *q*, *q* del coperchio la vite maschio *m*, *m* cingente la bocca del cannone *ABCD*, e girando quanto si può con forza, e comprimendo la rotella di cuojo stesa sul piano *n*, *n*, si chiuda essa bocca sì, che non permetta all'aria tragitto. Si chiuda similmente al fondo ogni passaggio all'aria, riempiendo di cera lacca, o mastice lo spazio tra il tubetto *T*, e la canna barometrica. La parte così superiore di essa sarà perfettamente serrata nel cannone *ABCD*. Ad evitare che il peso di questo in qualche ondulazione, facile ad avvenire nel trasporto massimamente, non scavezzi la canna del barometro, si fermi il tutto in un telajo verticale, assicurando la tazza, che tiene sepolta l'inferior parte del tubo barometrico

nella traversa di sotto, ed il cannone rinserrante la parte superiore in un foro della traversa di sopra. Fatto tutto questo per mezzo di una siringa aspirante-espellente si estragga dal cannone l'aria; all'anelletto *A* del fondo si appenda una catenella, che renda ed esso fondo, e le contigue foglie di stagno *f*,*f*, incollate alla superficie interiore del cannone, comunicanti col suolo; e si ponga poi con il giuoco del pistone la colonna mercuriale in oscillazione: i pendoletti chiusi nel vóto cannone si vibreranno tanto più agili, quanto più liberi, tra la foglia di stagno rivestente la canna barometrica, e le foglie affisse internamente al cannone. *Ludolff* non avendo pensato, nè alla fasciatura della canna barometrica con foglia di stagno, che raccogliesse ai pendoletti tutta la elettricità del tratto intero percorso dall'oscillante mercurio; nè all'armatura della faccia interna del cannone con foglie di stagno per anello, e catenella comunicanti col suolo a scarico della elettricità accumulata nei pendoletti: racconta essergli molte volte accaduto di vedere i pendoletti medesimi stare per minuti attaccati od alla canna, od alla faccia interna del cannone, in modo di dover perder tempo, ed aspettare a potere ripetere l'esperienza. Tali attaccamenti, e sospensioni, adoperando la fasciatura, e l'armatura, che ho prescritto, non avranno luogo, che quando si vorrà; e basterà, volendo, toglier la catenella per rompere la comunicazione dell'armatura interna del cannone col suolo, non permettendo in questa guisa ai pendoletti, che di scaricarsi per essa armatura, ed il metallico fondo lentamente nell'atmosfera. Si leverà pur essa catenella bramando di esaminare la specie di elettricità, ed in sua vece si appenderà all'anelletto *h* un pendoletto, ma non come quelli *p*,*p*, con un filo isolante, bensì tutto all'incontro di materia deferente, quale un filo di refe bagnato in una leggiera soluzione di sale, od una striscietta di foglia d'argento, o d'oro, che si vende dai Battiloro.

Scolio.

A fine che non resti privo del diletto di vedere per qualche modo le elettriche attrazioni e ripulsioni al barometro chi non è in grado di singolari spese, avvertirò potersi esse osservare adoperando un semplice barometro a fiaschetta. Spignete all'insù fuori della tavoletta il tratto vuoto della canna, e qualche pollice di più, ed assicurate il barometro in tale posizione; appoggiate indi ad un ostacolo su di uno scanno il piede della tavoletta, inclinatela e raddrizzatela successivamente per più fiate, ed intanto nell'altra mano tenete, od un altro tenga pronto un pendoletto; fermatevi, essendo la tavoletta diritta, e il pendoletto sia sollecitamente presentato da qualche distanza alla superiore parte del barometro: osserverete il pendoletto correre alla canna, indi da essa verso il vostro braccio piegare, se pur sia di filo isolante come di seta con pallottola, o listerella appesa di deferente materia. E potrete anche esaminare la specie di elettricità con il tubo di vetro, e il bastoncino di cera lacca stropicciati come sopra.

Ludolff, valendosi di un barometro Torricelliano, incollava sopra il pozzetto un coperchio con foro nel centro per il passaggio della canna barometrica assicuratavi con mastice, ed altro foro, in cui insinuato e stuccato il sifone, succiava l'aria del pozzetto. Un inconveniente, o si spinga il fiato, o si succi l'aria, o congiungendo si espiri ugualmente, e s'inspiri, si è di essere ben difficile, se non impossibile, di farlo senza imprimere scosse, e ondulazioni alla canna barometrica. Un altro inconveniente particolare al caso di spignere entro alla fiaschetta od al pozzetto il fiato, è di spignervi tutt'insieme della umidità, che spargendosi su la superficie del mercurio, e nell'abbassamento suo successivo lungo le pareti della fiaschetta, e del pozzetto, e parte poi nell'agitazione di esso mercurio insinuandosi e frammischiandosi alla

sua massa, e parte venendo per lui astersa, ed assorbita dalle pareti nel suo rimontare, può a poco a poco far cammino sino ad avanzarsi, ed elevarsi nella canna con danno del barometro. Il succiare per l'opposto l'aria della fiaschetta, o del pozzetto ha parimenti l'inconveniente suo, qual è di trarre il mercurio della canna purgato d'aria a mescolarsi con quello della fiaschetta, o del pozzetto, che esposto all'aria s'impregna di essa, e di più si lorda di polvere, cui difficil è di ben levare dalla superficie del mercurio contenuto nel pozzetto, ed impossibile dalla superficie di quello chiuso nella fiaschetta. Al ritornare pertanto del mercurio nella canna appena è da sperare, che vi ritorni puro qual vi era, e non misto ad aria, e lordura, con che ecco guastato presto il barometro, se non rispetto alla facoltà luminosa, ed elettrica, almeno rispetto al suo principale, ed essenziale ufficio di barometro, che è peggio. Per le quali cose la maniera sopra prescritta di far oscillare la colonna mercuriale con il giuoco d'un pistone è stata da me stimata, ed appalesasi la migliore.

ARTICOLO III.

Se la Luce ne' Barometri sia argomento di perfezione, o d'imperfezione.

Prestando attenzione alle dipendenze accuratamente esposte della luce ne' Barometri si sarà di già tirata la conseguenza, e sembrerà inutile il trattenersi più a lungo sul giudicio da farsi dei barometri luminosi. Ma vi ha d'uopo di grande cautela per circoscrivere la conseguenza a dovere senza eccedere oltre a ciò, che i fatti tutti in complesso insegnano. Il *Musschenbroek* non si contenne certamente tra i giusti limiti non distinguendo abbastanza, e dando per regola nell'esame di un barometro, che se agitandolo all'oscuro non si vede punto di lume in esso, si ha contrassegno, che è perfetto; ma se allo incontro manda del lume, è una prova che

non

non è quale dovrebbe essere, avendovi allora un po d'aria nell'alto. In primo luogo io rifletto, che dipendendo il lucere dei barometri con più, o meno di vivezza, e per conseguenza anche il lucere o no del tutto ed assolutamente, dallo stato dell'atmosfera, ciò solo potrebbe portare ad errore stimando un buono, ed un cattivo, due barometri uguali in qualità, e stimando eziandio a rovescio migliore il peggiore, e peggiore il migliore, solamente perchè esaminati in differente stato d'aria, di umido, e di secco. Ristrignendoci per secondo all'interna costituzione del barometro, il darsi, o negarsi da esso luce non è già un effetto semplice, nella considerazione del quale non abbiasi ad attendere, che all'assoluta quantità d'aria rimasta o no nella canna; ma è un composto risultato dalla diversa combinazione di più cause, cioè dell'assoluta quantità d'aria, del rapporto di essa allo spazio sopra la colonna mercuriale concedutole, della uniformità più o meno esatta nel diametro della canna, della grandezza di esso diametro, della quantità del mercurio in ragione quadrata di esso medesimo crescente, della semplicità, mondezza, siccità, purificazione dell'aria, del mercurio stesso, della qualità del vetro, della sua grossezza, e ciò che molto rileva, ed insieme ai nostri sguardi affatto si ruba, della sua tessitura, asprezza, o liscezza nell'interna faccia. Ognuno che sappia di elettriche esperienze sa trovarsi de' globi, e de' dischi, in generale de' vetri, ad esse non proprj, poichè non idonei, o riluttantissimi a caricarsi di elettricità. Atteso un tal numero di cause, che in diverse maniere possono o cospirare, o contrariarsi, chi non vede la circospezione necessaria a pronunciare nel confronto di due barometri? Supposto in ambedue lo stesso residuo di aria, potrà ciononnostante avvenire, che uno splenda, e splenda con vivacità per favorevole concorso della natura del vetro, e delle altre cause annoverate, l'altro o non splenda del tutto, o pochissimo, per congiurante disfavore nel vetro, e nelle altre circostanze. Anzi a tale può giugnere il favore del vetro e del-

le altre cause per l'uno, il disfavore per l'altro, che quella luce sebbene contenga assai più di aria, questo ricusi di lucere quantunque ne ritenga assai meno. Per 3.° io pongo mente al doppio evento che il *Beccaria*, destrissimo, quant' altri mai, esperimentatore in elettricità, facendosi strada all' esperimento citato num. 12, descrive accadere nel barometro esattamente vóto. Se il barometro, egli dice, è esattamente vóto, l'anello lucido o è nullo, o si riduce a un tenue languidissimo contorno di pochissima altezza. Secondo questa testimonianza adunque non è esclusa dal barometro a tutta esattezza di arte vóto una languida luce, che il mercurio contorni; e l'esigere l'assenza di qualunque minima luce per giudicare perfetto, nel senso della potenza dell'arte, un barometro, è esiger troppo. Osservo in 4.° luogo, che se è vero richiedersi qualche quantità di aria ad aver nel barometro lunghe code di luce, è altrettanto vero, che la quantità d'aria non deve essere soverchia, ma limitata, per non impedire la diffusione della elettricità sulla faccia interna della canna, eccitata per la capacità di essa, nella quale l'aria si comprime dal mercurio nel salire, e lasciata di mano in mano in libertà al suo ricadere è la prima ad usare la forza della propria elasticità ad espandersi. Ed a valutare meglio le cose riflettasi, che l'ostacolo dell'aria opposto alla diffusione della elettricità ha il suo valore dalla relazione tra la densità dell' aria stessa, ed il vigore della eccitata elettricità, e questo vigore (non considerate quì altre differenze) è proporzionato allo stropicciamento esercitato contro la faccia interna della canna; ma in un barometro, che, per riguardo di non guastarlo, si agita con moderazione, il mercurio non può stropicciare con molta forza, ed il velo medesimo di aria, che incontra aderente alla faccia della canna, gli toglie di strignersi su di essa e stropicciarla a quel modo, che per sè atto sarebbe a fare. Dunque la quantità d'aria valevole ad impedire l'eccitamento della elettricità sulla faccia interna della canna, ed il suo diffondimento lungo il vano di essa non avrà

ad essere gran cosa, ma sarà ben limitata. E quantunque giusta il num. 19 della 1.ª ricerca con violente concitazioni, e gagliardissimi quinci nati stropicciamenti del mercurio contro il vetro si abbia qualche luce persino in una canna contenente quantità d'aria atmosferica, ciononnostante un'aria di certa densità anche dentro stretti limiti basterà a fare, che non si vegga luce in un barometro, atteso il riguardo usato nell'inclinarlo, e raddrizzarlo, adoperando in ciò prestezza sì, ma prudente prestezza, e similmente in fare oscillare il mercurio per mezzo del pistone, forza sì ma prudente forza. Il successo comune nei barometri più generosi di luce nella loro costruzione, che ne divengono avari, sino a non darne alcuna a cagione di qualche aria introdottavisi, invecchiando, conferma la mia osservazione. Laonde ponete, che siavi presentato un barometro vecchio da esaminare, e non dia luce: sarà egli giusto conchiuderne, che esso è perfetto, e senza punto di aria? No: perchè ugualmente si può dire, che non dà luce per una quantità d'aria valevole ad impedirne l'eccitamento, od il diffondimento, fuori che ad insolite pericolose scosse. In somma, a ristrignere: questi tre argomenti: 1.° il barometro non luce, dunque è perfetto; 2.° il barometro luce, dunque è imperfetto; 3.° questo barometro luce meno, quello più, dunque questo è meno imperfetto di quello: sono tutti e tre argomenti illegittimi. Ed ecco come a parere mio è dovere di condursi in operare, ed in ragionare.

Quanto all'operare.

1.° Avendosi a fare un nuovo barometro, si esperimenti con lo stropicciamento, e fuori e dentro, anzi principalmente al di dentro, se la canna sia di buona natura elettrica.

2.° Si adoperi tutta la maggiore diligenza per purgare con il fuoco la canna, ed il mercurio dall'aria, e dalla umidità.

3.° Costrutto il barometro, per l'esame di esso si scielga un tempo ben secco, ed ottimo per elettriche esperienze, e si guardi, che la canna sia pulita, ed asciutta, e non venga inumidita dall'alito nell'atto dell'esame.

Quanto al ragionare.

Secondo i risultati dell'esame si argomenti:

1.° Se il barometro luce a lunghe strisce: dunque il barometro contiene dell'aria.

2.° Se nel barometro non comparisce, che un languido contorno di luce accompagnante il ricadente mercurio: dunque il barometro, o è perfettamente vóto, o l'aria vi è infinitamente poca e da non prendersene alcun fastidio.

3.° Se il barometro resta affatto oscuro senza la menoma luce per quanto si continui ad agitarlo: dunque il barometro è certamente di perfetto vóto, se la canna si trovò di ottima qualità elettrica; in caso diverso la perfezione del vóto, e per conseguenza del barometro è dubbia, e tanto più dubbia, quanto il vetro della canna si esperimentò di natura elettrica più imperfetta.

Per un barometro vecchio, da altri fatto, e del quale non si conosca nè la condizione del vetro rispetto alla elettricità, nè la qualità del mercurio, nè se sia stato o no purgato col fuoco dell'aria, e dell'umidità, ancorchè niente luca, niun argomento potrà dedursi dalla sua perfezione, potendo il non lucere da tre cause provenire: 1.° dalle combinate avversità della indole del vetro, e della qualità del mercurio; 2.° dalla perfetta absenza d'aria; 3.° da aria soverchia.

Il partito migliore, anzi unico sarà, paragonarlo con un ben conosciuto ottimo barometro, e vedere se vada con esso d'accordo. Mi lusingo, che queste regole sieno meglio tra loro legate, e alla verità tutte più conformi, e possano riuscire più istruttive, e più utili, che quelle, con le quali al §. 95 della già citata Opera conchiude il *De-Luc*: *Il suffit donc de remarquer 1.° que pour l'ordinaire un baromètre bien construit est électrique; 2.° que cependant un baromètre électrique peut renfermer assez d'air pour être défectueux; 3.° enfin que un baromètre peut être très bon sans être électrique*. La prima certamente abbisogna di due modificazioni: la prima rispetto a quel *pour l'ordinaire* cangiandolo in *quelques fois*, la seconda

rispetto alla copia e vivezza della luce, che diviene tanto più languida, e breve, e si riduce ad un semplice anello a proporzione della maggiore diligenza usata in purgare il mercurio e la canna dall'aria.

APPENDICE

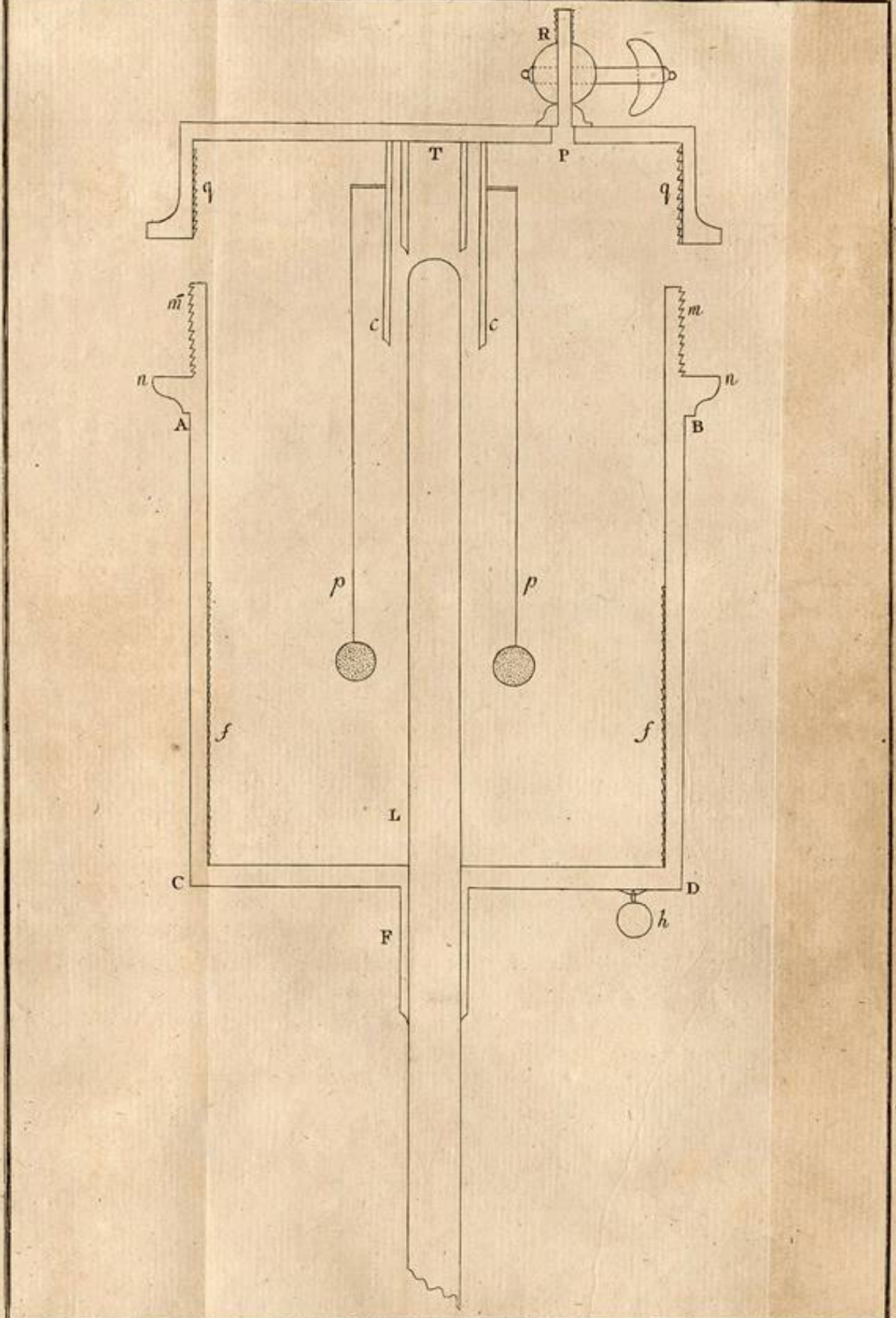
Dimostrante nel Barometro una Macchina Elettrica singolare.

Avendo a chiare prove stabilito, che la luce dei barometri luminosi è luce elettrica accompagnata, se vogliasi, dal vago spettacolo delle elettriche attrazioni, e ripulsioni, conseguenza immediata si è, che il barometro luminoso è una macchina elettrica. Ma ciò non basta. Esso non è una macchina alle ordinarie simile, bensì una macchina singolare, di struttura tutta sua, la quale non so, che mai pensato siasi ad analizzare, e porre in suo punto di vista.

1.° Lo stropicciatore è *mobile*, essendo il mercurio quello, che si muove contro la faccia interna della canna di vetro, e la stropiccia; laddove nell'ordinaria macchina elettrica si è il vetro, che girato scorre contro le faccie de' fissi stropicciatori cuscinetti.

2.° Lo stropicciatore è una colonna fluida oscillante per retta linea in su, e in giù, donde ne segue, che, concependo il tratto della canna stropicciato, in una serie di anelli diviso, per gli anelli inferiori passa una maggior lunghezza di mercurio, che per i superiori, e vengono a proporzione più stropicciati; il che non accade nell'ordinaria macchina elettrica, nella quale, il moto essendo in giro, ogni parte del vetro entra tra i cuscinetti, scorre fra essi, e ne esce ugualmente stropicciata. Singolare essendo la diversità dello stropicciamento nelle parti del vetro, non può non esserne singolare, e meritevole di attenzione l'effetto.

3.° Lo stropicciante mercurio dalla sua sommità nella canna alla sua sommità nella fiaschetta è circondato da vetro,


R
T
P
q
q
m
m
c
c
n
n
A
B
p
p
f
f
L
C
D
F
h

materia isolante, e con la sua superficie nella fiaschetta sta in contatto dell'aria, di sua natura isolante anch'essa, e soltanto per accidentale estranea cagione d'essere di vapori pregna acquistante qualche deferenza. E volendo fare oscillare il mercurio per mezzo di un pistone giuocante in un vasetto, in luogo della fiaschetta, stuccato alla cima del braccio corto, si conserva al mercurio nel vasetto l'isolamento, se il vasetto, ed il pistoncino si facciano di materia isolante, vetro, avorio, e ben anche legno imbevuto d'olio, e prosciugato nel forno. Sopra la sommità della colonna mercuriale nel braccio lungo che vi sta? Il vóto più o meno perfetto dell'arte, che *Beccaria* vuole un *deferente* tanto migliore quanto più perfetto, e *Cavallo* non teme di asserire tanto buono quanto un buon conduttore.

4.° Considerate pertanto il vóto sopra la sommità della mercuriale colonna come il conduttore della macchina, ed ecco due altre singolarità. Primieramente un conduttore di natura ben singolare, e che propriamente non conduce no, come un conduttore metallico, ma che non avendo forze ad opporre permette alla eccitata elettricità di attraversarlo, e diffondersi. In secondo luogo un conduttore, con cui lo stropicciatore confina.

5.° Ma vi ha di più: lo stropicciatore in salendo accorcia davanti a sè il conduttore, e vi addensa l'aria sparsavi, rendendolo così, giusta il *Beccaria*, via via più imperfetto; all'incontro al ricader suo, il vóto gli cresce a tergo, e tornando l'aria a rarefarsi, rimonta esso passo passo a grado di conduttore secondo sua natura, migliore, con ridonare alla elettricità libertà via via maggiore di espandersi.

6.° Lo stropicciante mercurio veste di sè nel salire, o di sè, ricadendo, sveste internamente il tubo, che stropiccia, formandogli di questa guisa armatura, e togliendogliela: formandogliela nel tempo, che accorcia, e rende successivamente più imperfetto il vóto conduttore, e togliendogliela nel tempo, che lo lascia ricrescere in estensione e perfezione.

Chi può pertanto dubitare, che tali, e tante singolarità nel barometro quale macchina elettrica, non debbano produrre negli elettrici suoi fenomeni considerevoli singolarità? Ed egli è da tali singolarità combinate con le più generali elettriche leggi, che convien derivare la piena spiegazione degli elettrici effetti nel barometro agitato. Sarà questo il soggetto di altra Memoria.