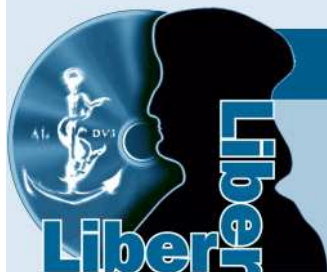


# Progetto Manuzio



**Lorenzo Magalotti**

**Saggi di naturali esperienze fatte  
nell'Accademia del Serenissimo Principe  
Leopoldo di Toscana e descritte dal  
Segretario di essa Accademia: Lorenzo  
Magalotti**



[www.liberliber.it](http://www.liberliber.it)

Questo e-book è stato realizzato anche grazie al sostegno di:

## E-text

Editoria, Web design, Multimedia

<http://www.e-text.it/>

QUESTO E-BOOK:

TITOLO: Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Serenissimo Principe Leopoldo di Toscana e descritte dal Segretario di essa Accademia: Lorenzo Magalotti

AUTORE: Magalotti, Lorenzo

TRADUTTORE:

CURATORE: Falqui, Enrico

NOTE:

DIRITTI D'AUTORE: no

LICENZA: questo testo è distribuito con la licenza specificata al seguente indirizzo Internet:  
<http://www.liberliber.it/biblioteca/licenze/>

TRATTO DA: Saggi di naturali esperienze fatte nell'Accademia del Serenissimo Principe Leopoldo di Toscana e descritte dal Segretario di essa Accademia: Lorenzo Magalotti  
Ristampa integrale illustrata a cura di Enrico Falqui  
Edizioni numerate per sé e per pochi di Colombo in Roma 1947

CODICE ISBN: informazione non disponibile

1a EDIZIONE ELETTRONICA DEL: 5 dicembre 2004

INDICE DI AFFIDABILITA': 1

0: affidabilità bassa

1: affidabilità media

2: affidabilità buona

3: affidabilità ottima

ALLA EDIZIONE ELETTRONICA HANNO CONTRIBUITO:

Paolo Alberti, [paoloalberti@iol.it](mailto:paoloalberti@iol.it)

REVISIONE:

Catia Righi, [catia\\_righi@tin.it](mailto:catia_righi@tin.it)

PUBBLICATO DA:

Catia Righi, [catia\\_righi@tin.it](mailto:catia_righi@tin.it)

Alberto Barberi, [collaborare@liberliber.it](mailto:collaborare@liberliber.it)

Informazioni sul "progetto Manuzio"

Il "progetto Manuzio" è una iniziativa dell'associazione culturale Liber Liber. Aperto a chiunque voglia collaborare, si pone come scopo la pubblicazione e la diffusione gratuita di opere letterarie in formato elettronico. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito Internet: <http://www.liberliber.it/>

Aiuta anche tu il "progetto Manuzio"

Se questo "libro elettronico" è stato di tuo gradimento, o se condividi le finalità del "progetto Manuzio", invia una donazione a Liber Liber. Il tuo sostegno ci aiuterà a far crescere ulteriormente la nostra biblioteca. Qui le istruzioni: <http://www.liberliber.it/sostieni/>

**SAGGI**  
**di**  
**NATURALI ESPERIENZE**  
*fatte nell'Accademia del Serenissimo*  
*Principe Leopoldo di Toscana*  
*e descritte dal Segretario*  
*di essa Accademia:*

*Lorenzo Magalotti*

**SAGGI DI NATURALI ESPERIENZE**

*FATTE*

**NELL'ACCADEMIA DEL CIMENTO**

AL SERENISSIMO  
FERDINANDO II  
GRAN DUCA DI TOSCANA

Serenissimo Signore,

Il publicar con le stampe i primi saggi delle naturali esperienze, che per lo spazio di molti anni si sono fatte nella nostra Accademia sotto l'assistenza e la protezione continua del Serenissimo Principe Leopoldo Fratello di V. A., è una cosa stessa che recar nuova testimonianza a quelle regioni del mondo, dove la virtù più risplende, dell'alta munificenza dell'A. V., e richiamare verso di lei a nuovi sensi di gratitudine i veri amatori delle bell'arti e delle scienze più nobili. A noi tanto maggiormente si conviene l'eccitare gli animi nostri a più devoto riconoscimento, quanto più dappresso ci siamo trovati a godere de' vigorosi influssi della sua benefica mano: mentre, e con l'aura del patrocinio, e con l'invito della sua intelligenza e del suo proprio genio e diletto, e soprattutto con l'onore della sua presenza, talora trasferendosi nell'Accademia e talora chiamandola ne' suoi reali appartamenti, ha dato a quella nome e fervore, ed insieme accrescimento a' progressi de' nostri studi. Queste considerazioni assai di leggieri ci fanno comprendere quanto sia dovuto il consacrare all'eccelso nome dell'A. V. questo primo parto delle nostre applicazioni; già che non può nascer cosa da noi, in cui V. A. abbia parte più grande, e per conseguenza sia più da offerirle, e che più s'accosti a meritar la fortuna del suo generoso aggradimento. Vero è che per la soprabbondanza di tanti e sì segnalati favori non proviamo passione maggiore che di vederci sì strettamente obbligati all'A. V.: non perché noi non portiamo volentieri il peso di sì care e di sì pregiate obbligazioni, ma perché solo vorremmo poterle offerire alcuna cosa che sua non fosse; onde ci potessimo almeno lusingare d'averle reso un debole contraccambio, da sapersene da V. A. qualche grado alla nostra elezione, e non da riconoscerlo tutto da sé medesima e dalla necessità. Ma egli è forza per ora appagarsi d'aver nel cuore così giusti e dovuti sentimenti; poiché il frutto di queste nuove filosofiche speculazioni è sì fortemente radicato nella protezione di V. A., che non solamente quello che produce oggi la nostra Accademia, ma tutto ciò che matura nelle scuole più famose d'Europa, e che verrà successivamente ne' secoli avvenire, sarà non meno propriamente dovuto all'A. V. come dono della sua beneficenza; poiché fintanto che risplenderanno il Sole, i Pianeti e le stelle, e fintanto che ci sarà il Cielo rimarrà memoria gloriosa di chi contribuì tanto con la virtù de' suoi felicissimi auspici a sì nuovi e sì stupendi scoprimenti, e ad aprire una via non battuta per l'investigazione meno fallace del vero. Pure in tanta penuria di che offerire, alcuna cosa ci somministra la finezza della nostra ossequiosa gratitudine. Questa si è la gioia con la quale sopportiamo la nostra povertà, mentre tutta ridonda in abbondanza di V. A.; la quale avendo già fatto suo quanto di nuovo, di buono e di grande si troverà mai nella ricchezza delle scienze, ha snervato in altrui ogni sforzo di corrisponderle. Tanto, e non più, siamo in grado di poter offerire all'A. V., alla quale pieni di riverenza e d'ossequio, supplicandola della sua continuata protezione, preghiamo da Dio somma prosperità e grandezza.

Di V. A. Serenissima

Firenze, li 14 Luglio 1667.

Umilissimi Servitori  
GLI ACCADEMICI DEL CIMENTO.

IL SAGGIATO SEGRETARIO.

# PROEMIO

## A' LETTORI

Primogenita infra tutte le creature della divina sapienza fu senz'alcun dubbio l'Idea della verità, al cui disegno si tenne sì strettamente il maestro eterno nella fabbrica dell'universo, che niuna cosa venne a formare, la quale avesse in sé pur minima lega di falso. Ma l'uomo poscia, nella contemplazione di sì alta e di sì perfetta struttura, destando in sé una troppo mal misurata vaghezza di comprenderne l'ammirabile magistero, e di tutte ritrovar le misure e le proporzioni d'un sì bell'ordine, nel voler troppo altamente internarsi nel vero, venne a creare un numero indefinito di falsi. Né altra ne fu la cagione se non che, volendosi egli vestir quelle penne che la natura non volle dargli, forse per paura di non esser una volta da lui scoperta nella preparazione delle sue più stupende fatture, cominciò su quelle a levarsi; e tutto che oppresso dal peso del material corpo, facendo forza in su l'ali, per innalzarsi più alto che non conduce la scala delle sensibili cose, tentò quivi di fissarsi in un lume, che ricevuto negli occhi non è più quello, ma smontando s'intorbida e muta colore. Ecco per qual maniera dall'umano ardimento provennero i primi semi delle false opinioni; dalle quali non è perciò che rimanga punto offuscata la chiarezza delle belle creature di Dio, o ch'elle restino per alcun modo viziate dal commercio di esse; imperciocché elle si rimangon tutte nell'ignoranza dell'uomo, dov'hanno la radice loro; mentre, adattando egli impropriamente le cagioni agli effetti, non toglie a questi o a quelle la verità del lor'essere, ma forma in sé medesimo dell'accoppiamento loro una falsa scienza. Non è però che la sovrana beneficenza di Dio, nell'atto ch'egli crea le nostr'anime, per avventura non lasci loro così a un tratto dare un'occhiata, per così dire, all'immenso tesoro della sua eterna sapienza, adornandole, come di preziose gemme, de' primi lumi della verità: e ch'e' sia 'l vero, noi le veggiamo delle notizie serbare in loro, che non potendole aver apprese di qua, forz'è pur dire ch'elle ce l'abbiano arredate d'altronde. Ma egli accade bene per nostra sventura che queste gioie finissime, secondo che malamente s'attengono nelle legature dell'anima troppo tenera ancora, subito che ella cade nel terreno abitacolo, e si rinvolge in quel fango, escono di presente dalle lor commisure e s'intridono, onde non le vaglion più nulla, finatantoché per assiduità di sollecito studio non le vien fatto di ritornarle a' lor luoghi. Or questo è appunto quello che l'anima va tentando nell'investigazione delle naturali cose; e a ciò bisogna confessare che non v'ha miglior mano di quella della geometria, la quale dando alla bella prima nel vero, ne libera in un subito da ogn'altro più incerto e faticoso rintracciamento. Il fatto è, ch'ella ci conduce un pezzo innanzi nel cammino delle filosofiche speculazioni, ma poi ella ci abbandona in sul bello: non perché la geometria non cammini spazi infiniti, e tutta non trascorra l'università dell'opere della natura, secondo che tutte obbediscono alle matematiche leggi onde l'eterno intendimento con liberissimo consiglio le governa e le tempera, ma perché noi di questa sì lunga e sì spaziosa via per anche non le tenghiamo dietro che pochi passi. Or quivi dove non ci è più lecito metter piede innanzi, non vi ha cui meglio rivolgersi che alla fede dell'esperienza; la quale, non altrimenti di chi varie gioie sciolte e scommesse cercasse di rimettere ciascuna per ciascuna al suo incastro, così ella adattando effetti a cagioni e cagioni ad effetti, se non di primo lancio, come la geometria, tanto fa che «provando e riprovando» le riesce talora di dar nel segno. Convien però camminar con molto riguardo, che la troppa fede nell'esperienza non ci faccia travedere e n'inganni; essendoché alle volte, prima ch'ella ci mostri la verità manifesta, dopo levati que' primi velami delle falsità più palesi, ne fa scorgere certe apparenze ingannevoli c'hanno sembianza di vero, e sì lo somigliano: e sono queste que' lineamenti indistinti che traspaiun fuori da quegli ultimi veli che la bella effigie della verità ricuoprono più da presso; per la finezza de' quali apparisce taloro lucidata sì al vivo, c'altri direbbe: ell'è del tutto scoperta. Quivi adunque fa di mestieri l'intendersi da maestro delle maniere del vero e del falso, e usare dell'ultima perspicacia del proprio giudizio, per discernere bene s'ell'è o non è; il che per poter far meglio, non v'è dubbio ch'e'

bisognerebbe aver veduto alcuna volta la verità svelata; ed è questo un vantaggio che hanno solamente coloro che degli studii della geometria hanno preso qualche sapore. Non è per tanto meno giovevole del tentar nuove esperienze, il ricercare tra le già fatte se alcuna se ne ritrovi che abbia in qualunque modo contraffatta la purissima faccia della verità. Perloché è stata mira della nostra Accademia, oltre a quello che è sovvenuto a noi, di sperimentare anche di quelle cose, per giovevole curiosità o per riscontro, che sono state fatte o scritte da altri; pur troppo veggendosi, che sotto questo nome d'esperienza piglian piede e s'accreditano sovente gli errori. E ciò fu appunto quello che mosse da prima la mente perspicacissima e infaticabile del Serenissimo Principe Leopoldo di Toscana; il quale per riposo degli assidui maneggi e delle sollecite cure che gli arreca il grado di sua alta condizione, prende a stancar l'intelletto su per l'erto cammino delle più nobili cognizioni. Essendo stato pertanto assai facile al sublime intendimento dell'A. S. di comprendere, come il credito de' grandi autori nuoce il più delle volte agli ingegni i quali, o per soverchia fidanza o per reverenza a quel nome, non ardiscono revocare in dubbio ciò che da quelli autorevolmente si presuppone, giudicò dover esser opera del suo grand'animo il riscontrare con più esatte e più sensate esperienze il valore delle loro asserzioni, e conseguitanee la riprova o 'l disinganno, farne un sì desiderabile e sì prezioso dono a chiunque è più ansioso degli scoprimenti del vero. Questi prudenti dettami del Serenissimo Nostro Protettore, abbracciati con la dovuta venerazione e stima dall'Accademia, non hanno avuto per mira il farsi censori indiscreti dell'altrui dotte fatiche, o presuntuosi dispensatori di disinganni e di verità; ma è stato principale intendimento di dar motivo ad altri di riscontrare altresì con somma severità le medesime esperienze, nel modo che talora abbiamo preso ardire di far noi dell'altrui; benché nel dar fuori questi primi saggi ce ne siamo per lo più astenuti, a fine d'accreditar maggiormente con questo dovuto riguardo verso di chi che sia, la sincerità de' nostri disappassionati e rispettosi sentimenti. Anzi per dare il suo pieno a così nobile e giovevole intraprendimento, niun'altra cosa ci vorrebbe, che una libera comunicazione di diverse adunanze sparse, come oggi sono, per le più illustri e più cospicue regioni d'Europa; le quali con l'istessa mira di giugnere a fini sì rilevanti, aprendosi a vicenda un sì profittevol commercio, andassero l'una l'altra colla medesima libertà ricercando per quanto si può, e partecipandosi il vero. Per quello che attiene a noi, concorreremo a quest'opera con somma schiettezza e ingenuità: di che ci sia argomento, nel rapportare l'altrui esperienze l'averne sempre citati gli autori, per quant'e' sono stati a nostra notizia; e spesse volte aver liberamente confessato essercene sovvenute molte, che poi non ci è riuscito con la medesima felicità di condurre a fine. Ma per riprova sopr'ogn'altra evidente dell'aperta sincerità del nostro procedere, abbiasi da tutti la libertà con la quale abbiamo sempre partecipato le cose medesime a chiunque passando per queste medesime parti, o per atto di gentilezza, o per pregio di letteratura. o per incentivo di nobile curiosità abbia mostrato desiderio d'assaporarne qualche notizia; e ciò fino da' primi tempi della nostra Accademia istituita dell'anno 1657, ne' quali furono ritrovate, se non tutte, la maggior parte di quelle delle quali al presente si stampano questi saggi. Se poi egli avverrà, che tra quelle che noi diamo fuori per nostre se ne ritrovi alcuna prima o poi immaginata e pubblicata da altri, ciò non fia mai per nostra colpa: imperciocché non potendo noi saper tutto né veder tutto, non si dee maravigliare alcuno che sia del riscontro de' nostri intelletti con que' degli altri, siccome noi in verità non ci maraviglieremo punto del riscontro di que' degli altri co' nostri. Non vorremmo già che alcuno si persuadesse aver noi presunzione di mettere in luce un'opera consumata, o per lo meno una perfetta orditura d'una grande storia sperimentale; ben conoscendo che altro tempo e altre forze a cotanta impresa vengon richieste; di che ciascuno si può accorgere dal titolo medesimo che le abbiamo dato solamente di *Saggi*; i quali né meno averemmo mai pubblicati, senza i gagliardi stimoli avuti da persone degne che noi sacrificassimo alle loro amorevoli istanze il rossore di metter alle stampe principî così imperfetti. Resta per ultimo, che avanti d'ogn'altra cosa ci protestiamo, di non voler imprendere mai brighe con alcuno, entrando in sottigliezza di dispute o in picca di contradizioni: e se talora per far passaggio da una ad un'altra esperienza, o per qualunque altro rispetto, si sarà dato qualche minimo cenno di cosa specolativa, ciò si pigli pur sempre come concetto o senso particolare di Accademici, ma non mai dell'Accademia; della quale unico istituto si è di sperimentare e narrare. Conciosiacosaché tale

si fu nostro primo intendimento, e di quell'alto Signore che colla sua singular protezione e sommo sapere ce ne fe' prender la via, e al cui savio e prudente consiglio s'è da noi puntualmente e regolatamente ubbidito.



## DICHIARAZIONE

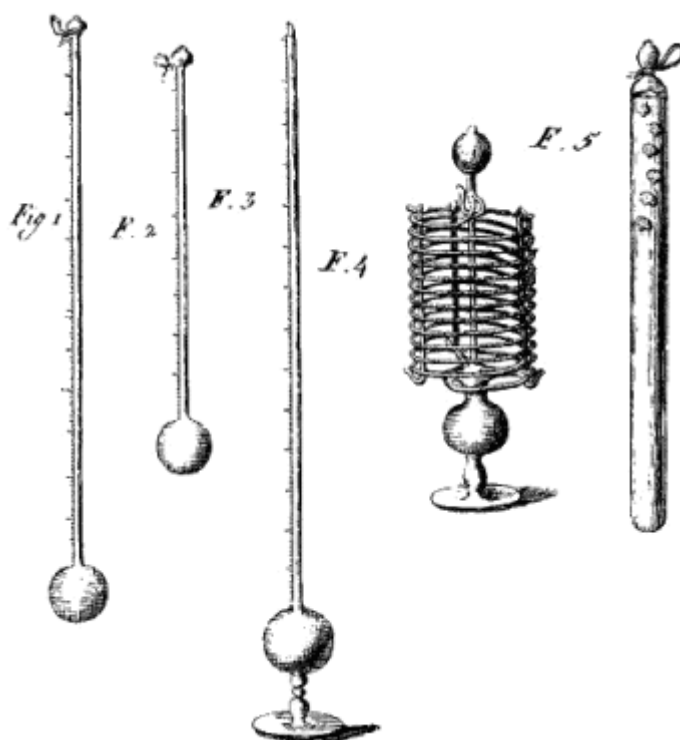
### *D'ALCUNI STRUMENTI PER CONOSCER L'ALTERAZIONI DELL'ARIA DERIVANTI DAL CALDO E DAL FREDDO*

Utilissima cosa è, anzi necessaria nell'uso delle naturali esperienze, l'aver esatta notizia de' mutamenti dell'aria. Imperciocché assorbendone ella dentro 'l suo seno le cose tutte, e sopra di esse dalla sovrana altezza di sua regione piombandosi, tutte sotto 'l torchio dell'aria gemono, ed alle strette più o meno gagliarde che ricevon da essa, o respirano o maggiormente oppresse rimangono. Così nelle canne del voto a' diversi stati di quella s'alza o s'abbassa l'argentovivo, mentre, al parer d'acuni, secondo la varia tempera ch'ell'ha dal Sole o dall'ombra, dal caldo o dal freddo, sì come anche per essere aperta e libera, o ingombrata da nuvoli o gravata di nebbia, si fa più rara o più densa, e sì più leggera o pesante; onde con varia forza premendo il sottoposto argento, lo costringe a più o men sollevarsi dentro la canna immersavi. È adunque necessario, sì per questa esperienza della quale in primo luogo ampiamente verrà trattato, sì per altre che nel proseguimento del presente libro si narreranno, avere strumenti tali, onde possiamo assicurarci ch'e' ci dicano il vero non solo delle massime alterazioni dell'aria, ma s'egli è possibile eziandio delle minime differenze. Diremo pertanto di quegli che hanno servito a noi; de' quali ancorché ne sieno andati a quest'ora in diverse parti d'Europa, onde a molti oramai non giugneranno nuovi, in ogni modo può essere che si ritrovi alcuno che ne desideri più minuta notizia, se non intorno all'uso, che troppo facilmente si comprende, almeno intorno al modo e alla maestria di lavorargli.

Sia il primo strumento quello che viene espresso nella prima figura.(1) Serve questo, sì come gli altri, per conoscer le mutazioni del caldo e del freddo dell'aria, e dicesi comunemente Termometro. Egli è tutto di cristallo finissimo lavorato per opera di quegli artefici i quali, servendosi delle proprie gote per mantice, tramandano il fiato per un organo di cristallo alla fiamma d'una lucerna; e quella, o intera o in varie linguette divisa, di mano in mano dove richiede il bisogno di lor lavoro spirando, vengono a formar opere di cristallo delicatissime e maravigliose. Noi un tal artefice chiamiamo il Gonfia. A lui dunque s'apparterrà di formar la palla dello strumento d'una tal capacità e grandezza, e d'attaccarvi un cannello in tal misura di vano, che riempiedolo fin a un certo segno del suo collo con acquarzente, il semplice freddo della neve e del ghiaccio non basti a condensarla sotto i 20 gradi del cannellino; come per lo contrario, la massima attività de' raggi solari eziandio nel cuor della state non abbia forza di rarefarla sopra gli 80 gradi. Il modo d'empierlo sarà con arroventar la palla, e poi subito tuffar la bocca del cannellino aperta nell'acquarzente, sì che vada a poco a poco succiandola. Ma perché è difficile, se non affatto impossibile, di cavar tutta l'aria per via di rarefazione, e per ogni poca che ve ne resti la palla rimane scema, si potrà finir d'empiere con un imbuto di cristallo che abbia il collo ridotto ad un'estrema sottigliezza. Ciò s'otterrà quando la pasta del cristallo è rovente, poiché allora si tira in fila sottilissime dentro accanalate e vote, com'è manifesto a chi di lavorare il cristallo ha notizia. Con un simile imbuto adunque si potrà finir d'empiere il Termometro, introducendo nel cannellino il suo sottilissimo collo, e spingendovi dentro colla forza del fiato il liquore, o risucciandone se fosse troppo. È ancora da avvertire che i gradi sopra 'l cannello vengano segnati giusti; e però bisogna scompartirlo tutto colle seste diligentemente in dieci parti uguali, segnando le divisioni con un bottoncino di smalto bianco. Poi si segneranno gli altri gradi di mezzo con bottoncini di vetro o di smalto nero; e questo scompartimento si potrà fare a occhio, essendoché l'esercizio, studio e industria dell'arte insegna da per sé stessa a ragguagliare gli spazi, e a ben aggiustare la divisione; e chi v'ha fatto la pratica suole sbagliar di poco. Come queste cose son fatte, e col cimento del Sole e del ghiaccio s'è aggiustata la dose dell'acquarzente, allora si serra la bocca del cannello col sigillo detto volgarmente d'Ermete, cioè con la fiamma, ed è fatto il Termometro.

L'uso di pigliare acquarzente per questi strumenti, più tosto che acqua naturale, è primieramente a cagione ch'ell'è più gelosa, cioè sente prima di quella le minime alterazioni del freddo e del caldo, e più presto per entro sé ricevendole, per la sua gran leggierezza incontante si

move. In secondo luogo l'acqua naturale, per nobile e pura che sia, in processo di tempo fa sempre qualche residenza o posatura di fecce che a poco a poco imbratta il cristallo ed offusca la sua chiarezza; dove il sottilissimo spirito del vino, o acquarente che dir vogliamo, si mantien sempre bella, e non vien mai a perder quel fiore di limpidezza con esso il qual si riserra. Anzi per questo stesso, ch'ell'è così chiara e cristallina, e non riesce così a prima vista discernere il confine tra essa e 'l collo voto dello strumento, s'è talvolta usato di tignerla con infusione di chermisì o di quella lagrima, che comunemente sangue di drago si chiama: ma essendosi osservato che per leggiera e sfumata che sia la tinta, nondimeno il cristallo non acquista niente, e in capo di qualche tempo macchiandosi viene a farsi maggiore la confusione, quindi è che s'è in oggi dismessa l'usanza di colorirla, non richiedendo altro l'adoperarla così chiara e limpida che aguzzare un poco più gli occhi per riguardarla. Rimarrebbe da dire di molt'altre operazioni e squisitezze di lavorare alla lucerna; ma si come in questa materia è troppo difficile spiegarsi in carta, così è affatto impossibile impararlo in iscritto: che però bisogna avere il Gonfia mediocrementemente istruito; essendoché l'arte con la lunga pratica da per sé stessa s'affina.



Il secondo strumento (2) non è altro che una copia del primo fatta in piccolo, non essendo tra di loro altra differenza se non che, posti nello stesso ambiente, quello cammina alquanto più di questo. Quello è diviso in 100 gradi, questo in 50; quello ne' maggiori stridori del nostr'inverno si riduce a 17 e a 16 gradi, questo ordinariamente a 12 e 11, e per somma stravaganza un anno è arrivato a 8 e un altro a 6. Per lo contrario poi, dove il primo ne' di più affannosi, e nelle maggiori vampe della nostra state esposto al Sole in sul mezzo giorno non passa gli 80 gradi, questo secondo o non passerà o passerà di poco i 40. La regola poi di fabbricargli in modo che osservino tal corrispondenza, non s'acquista altrimenti che con la pratica, la quale insegna proporziionar talmente la palla al cannello e 'l cannello alla palla, ed aggiustar in modo la dose dell'acquarente, che non isvarino sregolatamente la loro operazione.

Il terzo (3) è ancor egli una copia del primo, ma fatta in grande. Però viene a esser più geloso e veloce di quello ben quattro volte, benché spartito in 300 gradi. La sua struttura è la stessa degli altri due; ma, come s'è detto, la maestria del lavorare non si può insegnar per regole, volendo esser pratica e lunghissima esperienza, provando e riprovando, scemando e crescendo or il corpo alla palla ora 'l vano al cannello ora la quantità dell'acquarente, finché si dia nel segno. Ed un Artefice famosissimo in questo mestiero che serviva il Serenissimo Granduca soleva dire, che gli

dava ben l'animo di fabbricare due o tre e quanti Termometri si fosser voluti da 50 gradi, i quali circondati dallo stesso ambiente camminassero sempre del pari, ma non già di que' da 100, e molto meno di que' da 300, essendoché in maggior palla ed in maggior lunghezza di collo più facilmente si trovano delle disuguaglianze; ed ogni minimo errore che venga fatto nel lavorargli è abile a far apparire in essi grandissime disorbitanze, e ad alterare la proporzione d'uguaglià ch'arebbe a esser infra di loro.

Il quarto Termometro (4) col cannello a chiocciola, anch'egli si fabbrica nell'istessa maniera degli altri. Vero è ch'ei non entra nella medesima scala di proporzione, essendo impossibile mantenergli il lunghissimo collo da per tutto uguale e della medesima grossezza e misura di vano: mentre avendosi per necessità del torcerlo a farlo passare e ripassar più volte sopra la fiamma, non può far di meno, quando la pasta del cristallo è rinvenuta per infuocamento, di non ischiacciarsi in alcuni luoghi e ristrignersi, ed in altri di rilassarsi e gonfiare. Facciasi per tanto la palla di gran tenuta, ed il prolisso collo si pieghi in facili e spesse rivolte, e di soave salita, perché occupi minore altezza che sia possibile, e sia meno soggetto al brandire ed al pericolo di spezzarsi. Abbia ancora in cima un'altra pallina vota e serrata a fuoco, la quale sia ricettacolo all'aria del cannello, dov'ella possa rifuggirsi da quello sforzo che 'n lei fa l'acqua nel sollevarsi; acciò, altrimenti fatta forte contro della stessa acqua dalla strettezza del sito, non avesse a contrastarle il passo, ed a spezzarsi il vaso. In sì fatto modo s'averà un Termometro talmente sdegnoso, e per così dire d'un senso così squisito, che la fiammella d'una candela che gli asoli punto d'attorno sarà abile a metter' in fuga l'acquarzente in esso racchiusa. Il qual effetto si parrà tanto maggiormente, quanto sarà più ampia la palla: che però facciasi pur grande a piacimento, e senza osservare altra regola; essendo fatto questo strumento più tosto per una bizzarria e per curiosità di veder correre l'acqua le decine di gradi, mossa dal semplice appressamento dell'alito, che per dedurne giuste ed infallibili proporzioni del caldo e del freddo.

Il quinto strumento (5) è ancor egli un Termometro, ma più pigro e infingardo di tutti gli altri. Poiché dove quegli, per ogni poco che l'aria si stemperi, veggonsi subito alterare, quest'altro non è tanto veloce, ed a moverlo vi vuol altro che minime ed insensibili differenze. Nulladimeno, perché di questi ancora n'è andati in diverse parti dentro e fuori d'Italia, si dirà brevemente in questo luogo della loro fabbrica.

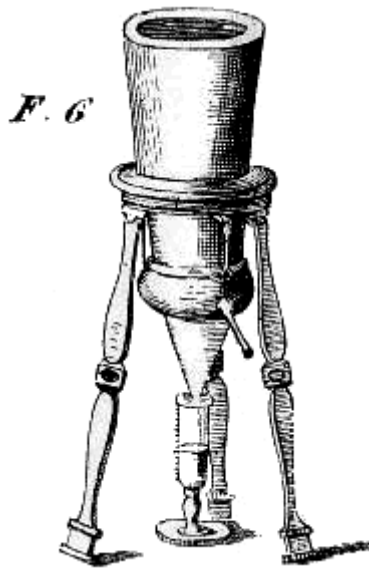
Volendosi formare un tale strumento si piglierà un vaso di vetro pieno di finissima acquarzente fortissimamente agghiacciata, e in essa s'immergerà un Termometro di cento gradi. Si metteranno ancora nella medesim'acqua molte palline di cristallo lavorate alla lucerna, dentro vote, ma però tutte alla fiamma perfettissimamente sigillate. Queste per l'aria c'hanno in sé doveranno tenersi a galla in sull'acqua; e se per sorte, alcuna un po' più grave in ispezie di essa ne discendesse al fondo, si cavi fuori, e sur una piastra di piombo con ismeriglio fine tanto si vada arrotando dalla parte del gambo, che torni più leggiera e galleggi. Allora, cavato il vaso fuori del ghiaccio, si porterà in una stanza l'aria della quale sia stata riscaldata notabilmente da fuochi, acciò la freddissim'acqua riceva ugualmente per ogni parte la tempera del calore. Così di man in mano ch'ella s'andrà riscaldando e per la rarefazione acquistando leggerezza, quelle palline, che nel più intenso grado del freddo a gran pena in lei si reggevano a galla, saranno le prime a muoversi 'nverso 'l fondo, e nello stesso tempo l'acqua del Termometro si vedrà salire. Quella pallina dunque che s'abbatterà a scendere quando 'l Termometro è a gradi venti, si contrassegni per la prima, cioè per la più grave, essendo ella discesa quando l'acqua era ancora assai fredda, e nulla o pochissimo temperata. Quella che calerà essendo l'acqua del Termometro a gradi trenta sarà la seconda, a gradi quaranta la terza, a cinquanta la quarta, a sessanta la quinta, ed a settanta la sesta, che sarà l'ultima e la più leggiera; onde si saranno prese sei palle a scala di uguali differenze, cioè di gradi dieci in dieci. Ed ecco in qual maniera vien a esser questo Termometro più grossolano degli altri; poiché ciascuna di queste palle che salga o che scenda, vuol dir gradi dieci nel Termometro di cento gradi, e gradi quattro in circa di quel di cinquanta, e in quel di trecento sopra quaranta gradi. Scelte che saranno le sei palline (le quali tornerà bene che siano di vetro o di cristallo colorato per meglio distinguerle in mezzo all'acqua), si potranno chiudere in un bocciuolo di cristallo con acquarzente

dentro, ermeticamente sigillato, avvertendo a non finirlo d'empiere, acciò rimanga campo all'acqua da rarefarsi quando il sopravvegnete calore della stagione la costringa a ciò fare. Se poi il caldo della stanza non fosse da tanto di far salire il Termometro a settanta gradi, s'aiuterà con mettere il vaso di vetro in bagno d'acqua tiepida, con rinfonderne della bollente finché fa di bisogno, acciò l'acquarente in esso contenuta non si riscaldi più da una parte che dall'altra, ma pigli, sì come dicemmo, la tempera soavemente e più ragguagliata che sia possibile.

## DICHIARAZIONE

### *D'UN ALTRO STRUMENTO CHE SERVE PER CONOSCERE LE DIFFERENZE DELL'UMIDO NELL'ARIA*

Veduto degli strumenti che servono a riconoscer l'alterazioni che riceve l'aria dal caldo e dal freddo, conseguentemente è da vedere di alcun altro che possa dimostrarci quelle che le vengono semplicemente dall'umido. E comeché sieno molti e vari quelli che in altri tempi sono stati immaginati da diversi ingegni, noi un solo ne apporteremo; del quale avvegnaché ne sia stato ultimamente scritto da altri, nondimeno essendo egli nato in questa corte d'altissimo e reale intendimento, per ritornare, come suol dirsi, in sul nostro, diremo alcuna cosa intorno all'invenzione ed all'uso di esso.



Egli è un tronco (6) di cono formato di sughero, per di dentro voto e impeciato, e per di fuori soppannato di latta. Dalla parte più stretta va inserito in una come lampana di cristallo, prodotta ancor essa a foggia di cono, con punta assai aguzza e serrata. Preparato in questa forma lo strumento, e collocato sul suo sostegno, s'incomincia ad empier per di sopra di neve o di ghiaccio minutissimamente tritato, l'acqua del quale averà 'l suo scolo per un canaletto fatto nella parte più alta del cristallo, com'apparisce nella figura. Quivi adunque il sottilissimo umido che è per l'aria, invischiandosi a poco a poco al freddo del vetro, prima a modo di sottil panno lo vela, indi per l'avvenimento di nuovo umido in più grosse goccioline rammassato fluisce, e giù per lo dosso sfuggevole del cristallo sdruciolando, a mano a mano distilla. Siavi per tanto un bicchiere alto a foggia di cilindro spartito in gradi, dove si riceva quell'acqua che geme dallo strumento. Ora evidentissima cosa è che, secondo che l'aria sarà più o meno incorporata d'umido, la virtù del freddo maggiore o minor copia d'acqua ne distillerà, la quale in più spesse o in più rade goccioline cadendo penerà più o meno a riempire il luogo medesimo. Volendosi adunque far paragone d'un'aria con un'altra, s'osservi in quella che prima si vuol provare che parte di detto bicchiere in un determinato spazio di tempo si riempia; e poi gettata via quell'acqua, e trasportato lo strumento nel luogo la di cui aria vuol paragonarsi con la prima, s'osservi parimente in altrettanto tempo sin a che segno si sarà ripieno il bicchiere. Così ritrovata la differenza dell'umido che dalla prima alla seconda volta si sarà condensato in acqua, si averà prossimamente quella che si ritrova tra l'umido delle due arie paragonate.

Potremo ancora, con esporre all'aria questo strumento quando traggono venti, venire in cognizione quali di essi sieno più pregni d'umido; e quali più degli altri secchi ed asciutti. Così abbiamo noi trovato che quando regnano venti Meridionali, allora il cristallo suda

dirottissimamente; imperocché l'aria è distemperatamente umida, forse per esser la maggior<sup>1</sup> parte del mare a noi meridionale. Per la qual cagione adopera in essi per avventura il Sole fortissimamente, e di que' mari trae fuor vapori i quali si mischiano a' venti: e ad una gran libeccata è arrivato a fare fino in trentacinque e cinquanta goccioline al minuto d'ora. Una volta fra l'altre combattendo insieme venti Aquilonari e Libeccati, con tempo assai nuvoloso, e che le nuvole toccavano i monti, ottantaquattro se ne contarono nello stesso spazio di tempo; ma restando superiori que' che soffiavano da Tramontana, a poco a poco restò di sudare, e in poco più di mezz'ora il cristallo era asciutto, non ostante che dentro vi fusse dimolta neve; e così si mantenne per tutta la notte e tutto 'l seguente giorno che durarono a tirare i medesimi venti. Ancora quando spirano Ponenti si è osservato mantenersi 'l vaso asciuttissimo. Vero è che di queste cose non si può dare una certa regola, potendo elleno variare per moltissimi accidenti non solo della stagione e dell'aria, ma eziandio de' luoghi e de' paesi stessi, per ragion de' quali i giudizi di detti venti alcuna fiata si mutano. E noi sappiamo che in certe Città e luoghi i venti Meridionali son più freddi che a noi; conciossiacosaché abbiano monti pieni di neve dalla parte del mezzogiorno, onde i venti nel passarvi sopra si volgono a freddo. Non per tanto lascerà il nostro strumento d'esser fedele a ciascun paese dov'egli venga posto in uso; ed all'ordinarie indicazioni delle nature di que' venti si troverà assai aggiustatamente rispondere con la sua operazione.

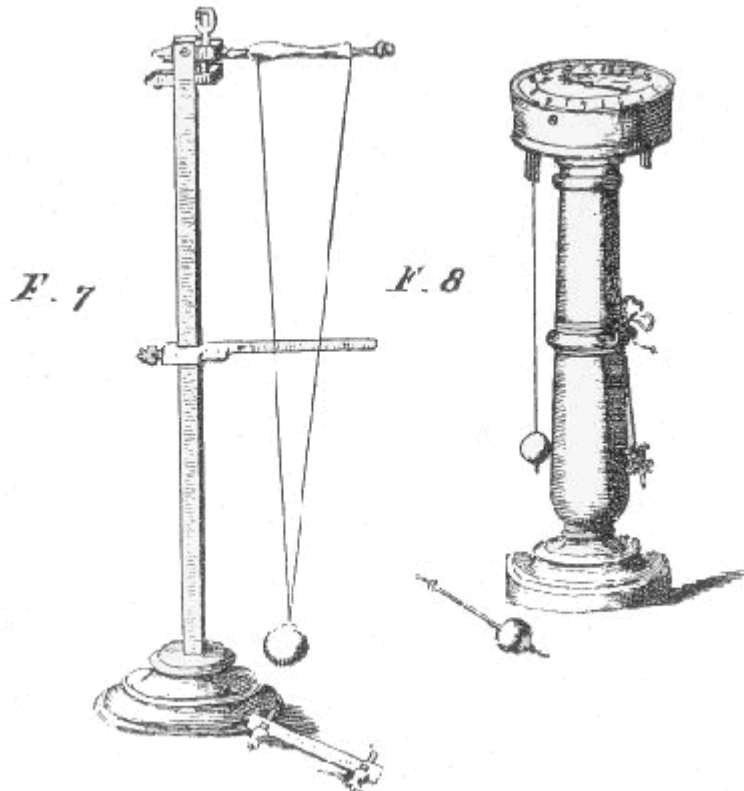
---

<sup>1</sup> Nell'originale "maggor" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

## DICHIARAZIONE

### *D'ALCUNI ALTRI STRUMENTI ADOPERATI PER MISURATORI DEL TEMPO*

Per non andar molto lontano a cercar di quell'esperienze nelle quali fa di bisogno l'esatta misura del tempo, come son quelle de' Proietti e del Suono, una ve n'è vicinissima; che è l'antecedente, del paragone dell'umidità dell'aria e de' venti, la di cui riprova è il vedere la differenza dell'umido che in uguale spazio di tempo si distilla da diverse arie per mezzo del cristallo agghiacciato. Questa differenza consiste alle volte in minuzie così piccole ed inarrivabili, che la giustezza de' più squisiti orioli non può mostrarle. Imperciocché o vogliansi pigliare i tempi da suono a suono, e gli orecchi possono leggermente ingannarsi, o dagli spazzi corsi dalla lancetta, e più che mai possono ingannarsi gli occhi. Forza è dunque ricorrere a uno strumento il qual sia più sottile sminuzzatore del tempo che non è il suono de' quarti battuti dall'oriolo, e che non sono i minuti segnati dalla lancetta, intorno alle quali cose il giudizio de' sensi è tanto pericoloso d'errare. Poiché (lasciato andare gli errori che possono esser nella divisione della mostra o negli altri materiali strumenti), della lancetta è difficile il giudicare s'ell'è o s'ella non è per appunto in sul segno; e del suono bisogna finalmente dire che nel tempo che l'oriolo suona, di già quel tempo che vuol denotar quel suono è passato. Noi abbiamo giudicato che questo più giusto strumento possa essere il Pendolo o Dondolo che dir vogliamo, l'andare e 'l ritorno del quale contandosi per un'intera vibrazione, non abbiamo creduto che quando mai nel novero di molte vibrazioni una se ne sfallisca (che a chi v'ha un po' di pratica rade volte succede), arrivi quel piccolo svario a montar mai tanto quanto può importare un errore che si faccia a regolarsi dalle sopraddette cose. Ma perché l'ordinario Pendolo a un sol filo in quella sua libertà di vagare (qualunque se ne sia la cagione) insensibilmente va traviando dalla prima sua gita, e verso 'l fine, secondo ch'ei s'avvicina alla quiete, il suo movimento non è più per un arco verticale, ma par fatto per una spirale ovata in cui più non possono distinguersi né noverarsi le vibrazioni, quindi è che, solamente a fine di fargli tener fino all'ultimo l'istesso cammino, si pensò d'appendere la palla a un fil doppio, i capi del quale fosser legati ciascuno da per sé lontani per breve spazio ad un braccetto di metallo, come dimostra la settima figura. (7) Così attaccata la palla al filo per un suo oncinetto viene a tirarlo e distenderlo col proprio peso in un triangolo isocele; poiché trovandosi la palla libera sopra 'l filo, quand'anche nella sua prima vibrazione lo formasse scaleno, in virtù del peso scorre subito al più infimo punto al quale ridur si possa, ed in esso poi si mantiene. Da questo triangolo adunque vien regolato il movimento del pendolo, mentre (sia lecito servirsi di questa similitudine) i fili che formano i lati di esso triangolo servono come di falsaredine alla palla, acciò non si butti sur una mano più che su l'altra, ma tenga sempre diritto il cammino per l'istess'arco. Vero è che non tutte quell'esperienze alle quali s'adopra il Pendolo richieggono l'istessa divisione di tempo, essendoché ad alcune basti uno spartimento assai grossolano, qual suole aversi con le più lunghe vibrazioni, ed altre vogliano uno sminuzzamento così sottile e fatto per vibrazioni così affollate l'una all'altra e veloci, che a fatica l'occhio di chi le novera vi resiste. Onde per poter con facilità scorciare ed allungare il triangolo secondo che fa di bisogno, senz'aver ogni volta a sciorre e rilegar su ad alto i capi del filo, vien aggiunto il braccetto inferiore anch'egli di metallo, il qual va infilato per una staffa quadra nell'asta diritta dello strumento, in guisa da potere scorrere su e giù per essa, e fermarsi con una vite dove si vuole. Questo secondo braccetto è segato per lo lungo della sua grossezza e spaccato a modo di taglia, la quale rimettendosi o vero rannestandosi insieme per mezzo di due altre viti, viene a strignere in mezzo i fili del maggior triangolo, lasciando la parte o vero mensale superiore di quello immobile tra esso e 'l braccio di sopra. In questa maniera il triangolo minore, che spunta dalla strettissima commessura delle due parti della taglia, e quella ha per base, giuoca liberamente con le sue vibrazioni; le quali tanto verranno ad essere più frequenti quanto più corta sarà legata la palla, e per conseguenza sarà men alto il triangolo.



Qui par luogo di dire, che l'esperienza ci avea mostrato (come fu anche avvertito dal Galileo dopo l'osservazione che prima d'ogni altro ei fece intorno all'anno 1583 della loro prossima uguaglià), non tutte le vibrazioni del Pendolo correre in tempi precisamente tra loro uguali, ma quelle che di mano in mano si accostano alla quiete, spedirsi in più breve tempo che non fanno le prime, come si dirà a suo luogo. Per tanto in quell'esperienze che richiedono squisitezza maggiore, e che sono di sì lunga osservazione, che le minime disuguaglianze di tali vibrazioni dopo un gran numero arrivano a farsi sensibili, fu stimato bene applicare il Pendolo all'orologio (8) su l'andar di quello che prima d'ogni altro immaginò il Galileo, e che dell'anno 1649 messe in pratica Vincenzo Galilei suo figliuolo. Così è necessitato il Pendolo dalla forza della molla o del peso a cader sempre dalla medesima altezza; onde con iscambievol beneficio non solamente vengono a perfettamente uguagliarsi i tempi delle vibrazioni, ma eziandio a correggersi in certo modo i difetti degli altri 'ngegni di esso orologio. Noi per poterci valere d'un tale strumento a diverse esperienze, le quali vogliano il tempo più o meno sottilmente diviso, abbiám fatte varie palline di metallo infilate in sottilissimi fili d'acciaio di diverse lunghezze, e tutti da inserirsi nella medesima madre vite secondo 'l bisogno. Di questi il più corto compie la sua intera vibrazione in un mezzo minuto secondo d'ora, ch'è la più minuta divisione che ci sia riuscito di fare; essendoché tutti gli altri più corti riescono così veloci che gli occhi non gli posson seguire. E in fin qui basti aver detto di quegli strumenti che vengono più spesso in uso nelle seguenti esperienze.

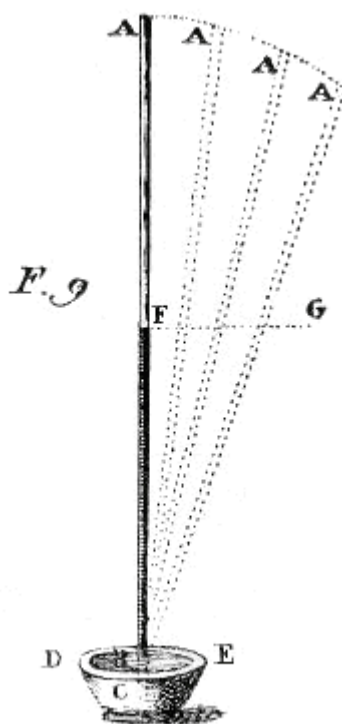


## ESPERIENZE APPARTENENTI ALLA NATURAL PRESSIONE DELL'ARIA

È nota oramai per ogni parte d'Europa quella famosa esperienza dell'argentovivo, che l'anno 1643 si parò davanti al grande intelletto del Torricelli; e noto parimente è l'alto e meraviglioso pensiero ch'egli formò di essa, quand'ei ne prese a specular la ragione. Questa ei volle dire che fosse l'aria, la quale aggravandosi sopra tutte le cose a lei sottoposte le costringa a uscire de' loro luoghi ogni volta ch'ell'abbiano spazio voto in cui rifuggirsi, e particolarmente i liquori, per la grande attitudine ch'egli hanno a muoversi. Poiché i corpi solidi, come verbigrazia la ghiaia sarebbe, la rena e simiglievoli, o pure le macie de' sassi maggiori, nel far forza per muovergli anzi s'incastano e stivansi insieme, congegnandosi per sì fatto modo mercé della scabrosità e irregolarità delle lor parti, e sì serrandosi in tutta la massa loro, ch'e' s'attengono l'un l'altro e puntellansi, onde più duramente resistono alla forza che tenta smuovergli. Ma al contrario i liquori, forse per lo liscio sfuggevole o per la rotondità de' lor minimi corpicelli o per altra figura ch'e' s'abbiano inchinevole al moto, la qual mal posi e stia 'n bilico, via via che premuti sono, cedono per ogni verso e sparpagliansi, a guisa che noi veggiamo l'acque da ogni minimo bruscolo che sopra vi caggia dirompersi, e ritirandosi d'ogn'intorno fargli ala, per così dire, in ordinatissimi cerchi. E chi sa che da questo suo slegamento di parti non adivenga ch'ella di rado o non mai si fermi, anche ne' suoi più appropriati ricetti, comeché alle volte si dipaia stagnante; ond'è ch'ogni venticello lieve l'increspi e l'agiti; e ne' laghi eziandio che più fermi rassembrano, quantunque la vista non l'aggiunga, pur mobile è l'acqua, mentre la sua natura dispostissima al moto, come dicemmo, la rende obbedientissima a' ciechi ondeggiamenti dell'aria la quale sopra di essa non posa per avventura giammai. E questo non è più proprio dell'acqua che degli altri liquori, ne' quali tutti, secondo alcuni, si par mirabilmente questa forza dell'aria premente, in particolare quand'e' son colti in luogo, che da una parte della loro superficie abbiano spazio voto o quasi voto in cui si possano ritirare. Poiché allora premendogli da una parte la confinante aria, premuta anch'essa da tante miglia d'aere ammassato, dall'altra ov'e' non hanno ritegno e confinan col voto il qual non gravita punto, te gli fa sollevare in alto, sin che il peso del liquor sollevato arrivi ad agguagliare il peso dell'aria premente dall'altra parte. Fassi quest'equilibrio con diversi liquidi a diverse altezze, secondo che l'esser più o men gravi in ispezie gli rende abili da minore o maggior altezza a resistere alla forza e balía dell'aria. Noi, com'è la comune usanza e come anche praticò da principio il Torricelli, ci siamo serviti dell'argentovivo, come quello che sì maravigliosamente pesando ci somministra una comoda operazione per fare il voto dentro al minore spazio in cui far si possa con qualsivoglia altro fluido. Ciò che in tal maniera ci sia riuscito vedere, le seguenti esperienze il dimostreranno.

## ESPERIENZA

*PER LA QUALE CADDE IN ANIMO AL TORRICELLI, SUO PRIMO INVENTORE, CHE IL SOSTENERSI NEL VOTO L'ARGENTOVIVO ED OGNI ALTRO FLUIDO A DETERMINATE ALTEZZE, POTESSE AVVENIRE DALL'ESTERNA NATURAL PRESSIONE DEL'ARIA*



Sia la canna di cristallo (9) A B C lunga intorno a due braccia ed aperta solamente in C. Empiasi per di quivi d'argentovivo, e serrata o con applicarvi un dito o con vescica alquanto inumidita e fortemente legata si capovolti e tuffisi leggermente nell'argento del vaso D E, e s'apra. Scenderà subito l'argento della canna per tutto lo spazio A F, dove arrivato col suo livello, dopo alcuni libramenti si fermerà; ed il cilindro d'argento sostenuto F B, che resta sopra la superficie dell'argento D E nella canna eretta alla medesima superficie stagnante, sarà d'altezza in circa d'un braccio e un quarto. Quest'altezza, quantunque pochissimo per esterni accidenti di calore e di freddo, e alquanto più per le stagioni varie e stati diversi dell'aria si sia osservata variare, come da una lunghissima serie di nostre osservazioni manifestamente appare, tuttavia per essere tali variazioni assai piccole, sarà da qui avanti denominata sempre dalla stessa misura d'un braccio e un quarto, come la più prossima di qualunque altra.

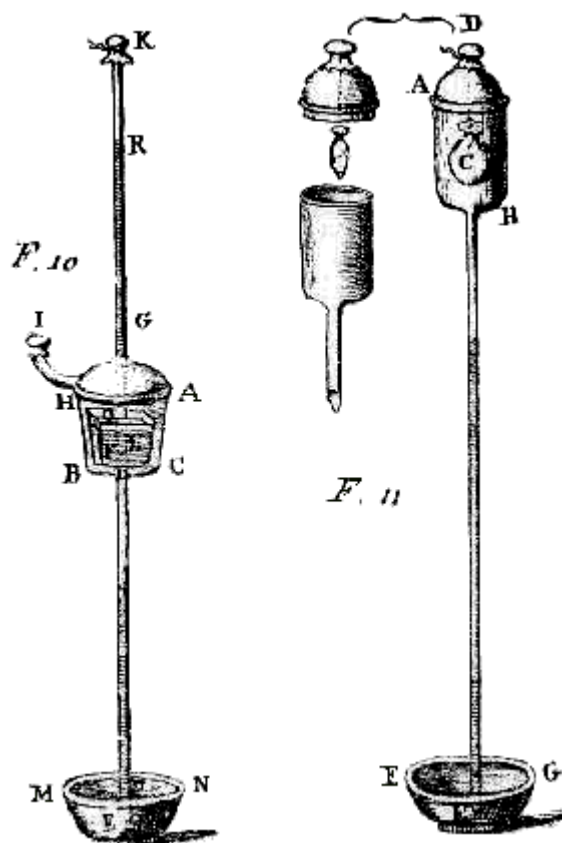
Lo spazio A F rimarrà voto d'aria, e ciò fia manifesto; imperciocché nell'inclinare tutta la canna A C, muovendola intorno al punto C come centro, vedrassi l'interno livello F successivamente muovere verso A, senza mai sormontare, anzi con rader sempre l'orizzontale linea F G, prodotta dal punto F, primo stato del mercurio nel sito perpendicolare della canna; la quale giunta che sia col supremo suo punto A a toccar la F G, reterà piena d'argentovivo, levatone qualche minima parte verso A dove si riducon mai sempre sopra il livello dell'argento sollevantesi, o aria della quale per avventura egli è pregno, o altr'invisibili aliti che ne svaporano. Questo si vede manifestissimamente ogni volta che nella canna s'introduce un po' d'acqua; la quale nel farsi il voto salendo sopra l'argento discopre nel passaggio che fanno per lo suo mezzo que' finissimi ribollimenti che da esso verso il voto s'innalzano, come in altro luogo si narrerà.

La stessa vacuità d'aria sarà dimostrata dall'acqua versata sopra l'argento D E; poiché nell'estrarre da esso la bocca C in modo che tuttavia rimanga nell'acqua, piomberà subito l'argentovivo, levandosi l'acqua in capo ed empiedone tutta la canna, purché questa non ecceda l'altezza di braccia diciassette e mezzo in circa, alla quale, come altrove si dirà, suol sostenersi l'acqua forse da quell'istessa potenza che sostiene a un braccio e un quarto l'argentovivo. E pure né anche in tal caso apparirà verso la sommità della canna alcuna mole considerabile d'aria: conciossiacosaché quivi solamente si restringano quasi in invisibile spazio que' tenuissimi aliti che s'è detto levarsi dall'argentovivo, o altre materie sottili che in qualunque modo avessero potuto penetrarvi.

Su questo fondamento chiameremo da qui avanti per maggior brevità lo spazio A F, ed ogni altro che sia lasciato in simili vasi dall'argentovivo nel suo discendere, luogo o spazio voto, cioè voto d'aria; per lo meno di quella che, non punto alterata dallo stato suo naturale, circonda la canna, e stassi libera in sua regione. Non si presume già d'escluderne o 'l fuoco o la luce o l'etere o altre sottilissime sostanze le quali, o in parte con finissimo spargimento di minimi spazzi vacui, o in tutto quello spazio che si chiama voto empiendo, altri vi vogliono. Conciossiacosaché sia stato solamente nostro intento discorrere sopra lo spazio pieno d'argento, ed intendere la vera cagione del meraviglioso libramento di quel peso, con animo di non imprender mai briga con gl'impugnatori del voto; che però essendosi a questo fine fatte molte esperienze sì di quelle che vengono riferite da altri, come anche di quelle che sono state immaginate da' nostri Accademici, ne verrà qui fedelmente raccontato il successo, osservando sempre il nostro costume di storicamente narrare, e di non defraudar mai gl'inventori di esse dell'invenzione e della lode.

## ESPERIENZA

### DEL ROBERVAL A FAVORE DELLA PRESSIONE DELL'ARIA NE' CORPI INFERIORI, RISCONTRATA NELLA NOSTRA ACCADEMIA



Sia il vaso di cristallo (10) A, al di cui fondo B C forato in D sia annessata la canna D E due braccia lunga. Posi sopra il foro il bicchier quadro F, ed il vaso A si chiuda col coperchio G H parimente di cristallo. Questo abbia il beccuccio aperto H I, e sia forato in G, per dove passi il cannello K L aperto di sotto e di sopra, ed alto anch'egli due braccia o non minore d'un braccio e un quarto. Questo entri sì nel bicchiere ma non arrivi a toccargli il fondo, fermandolo in tale stato con mastice o altra mestura a fuoco nel foro G del coperchio. Tal mestura, se sarà fatta con polvere di matton pesto ridotta per lungo macinamento impalpabile e incorporata con trementina e pecegreca, sarà attissima a stuccar vetri per modo che l'aria di fuori ne resti esclusa. Con questa similmente si serri all'intorno dove incastra col vaso il suddetto coperchio, e chiusa con vescica l'inferior bocca E, per la superiore K s'incominci a mescolare argentovivo infintanto che traboccando il bicchiere F ripiova sul fondo B C, e quindi pel foro D scenda a riempire la canna ED, e finalmente tutto il vaso A, avendo l'aria il suo sfogo dal beccuccio aperto H I. Il quale, arrivando a traboccarne l'argento, si serri diligentemente con vescica in I, e si seguiti ad empire tutto il cannello fino in K, e quivi ancora si faccia traboccare per un poco, acciocché nel chiudere la suddetta bocca punto d'aria non vi rimanga. Serrata questa, si fori l'altra vescica che serra la bocca E sotto il livello stagnante M N dell'argentovivo dove sta immersa la canna, che da quella si voterà il cannello di sopra K L ed il vaso A, rimanendo solamente pieno il bicchiere F e la parte O P della canna D E, che sarà un braccio e un quarto sopra il livello M N. Diasi (ciò fatto) l'ingresso all'aria con aprire o bucare la vescica I, che subito precipiterà il cilindro d'argento O P nel vaso inferiore, ed un altro Q R se ne solleverà dall'argento del bicchiere F dentro al cannello L K, uguale anch'egli al primo O P, e però

d'altezza d'un braccio e un quarto; e questo non ricaderà infinattanto che aprendosi per di sopra in K, non cada l'aria di fuori sopra di esso giù per la canna K L.

Se nello stesso vaso A si lascerà attaccata una vescichetta cavata diligentemente dall'interiora d'un pesce, avendone prima spremuta l'aria che in essa naturalmente ritrovasi, per modo che pochissima ne rimanga tra le sue cresphe, e legato con un filo strettissimamente il suo orificio, subito che per l'abbassamento dell'argentovivo la vescichetta rimarrà nel voto, quella poc'aria rimasa in essa farà gonfiarla; ed allora solamente si sgonfierà quando, aprendosi 'l vaso in K, potrà sopra piombarsele l'aria di fuori.

Abbiamo ancora più manifestamente osservata tal dilatazione dell'aria nel voto in un altro vaso, (11) come A D B, serratavi dentro una vescica d'agnello attorcigliata e quasi interamente sgonfia, in questa maniera. S'empia il vaso d'argentovivo per la bocca D, e si serri con vescica, tenendosi in tanto strettamente sigillata col dito l'inferior bocca E; dipoi immersa nell'argentovivo del vaso F G si lasci liberamente uscire l'argento. Gonfierassi allora la vescica C nel vaso A D B voto; e in tale stato si manterrà sinché aprendo la bocca D, l'aria esterna non le venga sopra, la quale nello stesso tempo farà precipitare nell'inferior vaso F G il cilindro d'argento sostenuto.

Parimente, se nel serrare la bocca D si lascerà su l'argento una piccola quantità di spuma fatta con chiara d'uovo o sapone dibattuti con acqua, di mano in mano che il vaso A B s'anderà votando, l'aria imprigionata in quelle minutissime bolle tanto le gonfierà, che finalmente rompendo quel velo sottilissimo che le circonda verrà a liberarsi e interamente separarsi dall'acqua, la quale ripoverà su l'argento, sciolta da quel finissimo spargimento d'aria che la legava in ispuma.

## ESPERIENZE

### *APPORTATE DA ALCUNI CONTRO ALLA PRESSIONE DELL'ARIA, E LORO RISPOSTA*

Due furono l'esperienze su le quali credettero alcuni de' nostri Accademici poter fondare argomento considerabile a disfavore della pressione dell'aria ne' corpi inferiori, e sì ritorle l'effetto da altri attribuite del sostentamento de' fluidi. Una fu col coprir il vaso (12) A e la sua canna con una gran campana di cristallo B C D stuccata all'intorno sopr'una tavola. Si persuadevano adunque, che se fosse vero che il peso di tutta la soprastante regione aerea pignesse l'argentovivo su per la canna, e col peso di esso s'equilibrasse, difendendosi quivi con l'argine del cristallo l'argentovivo stagnante da così gran pressione, dovrebbe l'insensibil peso della poc'aria rinchiusa sotto la campana rimanere inabile a mantener l'argento a quella medesima altezza alla quale il momento di così vasta regione d'aria l'avea sospinto. Ma ciò non ostante si vedde questo non calar punto dalla sua solita altezza E G.

Simile a questa fu la seconda prova, anzi l'istessa appunto, se non che maggiormente affinata.

S'empie d'argentovivo un piccolo vasetto,(13) come A B (che fu questa prima volta senza il beccuccio C D), ed attuffata in esso ancor pieno la canna E F, e in quella fatto al solito il voto, si versò dal vasetto A B una piccolissima quantità d'argento, onde pochissima fosse l'aria nello spazio A H, la qual premesse il livello stagnante H G. S'ovviò poi al peso e alla pressione dell'aria esterna con istuccare squisitamente con mestura a fuoco il vano circolare A, tra la bocca del vaso e la canna. E pure né anche in tal caso, quando la mole dell'aria premente era ridotta presso che a nulla, apparve sensibile abbassamento nel cilindro d'argento I F sotto la sua solita altezza.

Ma quelli che aderivano alla pressione dell'aria, rispondevano a queste esperienze con dire, che i narrati avvenimenti, anzi di contrariare, favorivano mirabilmente la loro opinione. Imperciocché la cagione immediata che pigne, secondo loro, e violentemente sostiene l'argentovivo all'altezza d'un braccio e un quarto, non è altrimenti il peso di quella soprastante aria che si leva con la campana di cristallo nella prima, e con la mestura a fuoco nella seconda esperienza; ma ben si l'effetto di compressione che fu prodotto da quel peso nell'aria B C D della quarta, e nell'A H della quinta figura: onde non è maraviglia, che mantenendosi quella nel medesimo stato di compressione (com'è pur forza che si mantenga per la resistenza che in vece di tutto l'altissimo tratto dell'aria le fa lo stucco o il cristallo), non iscemi l'altezza dell'argentovivo dalla solita sua misura.

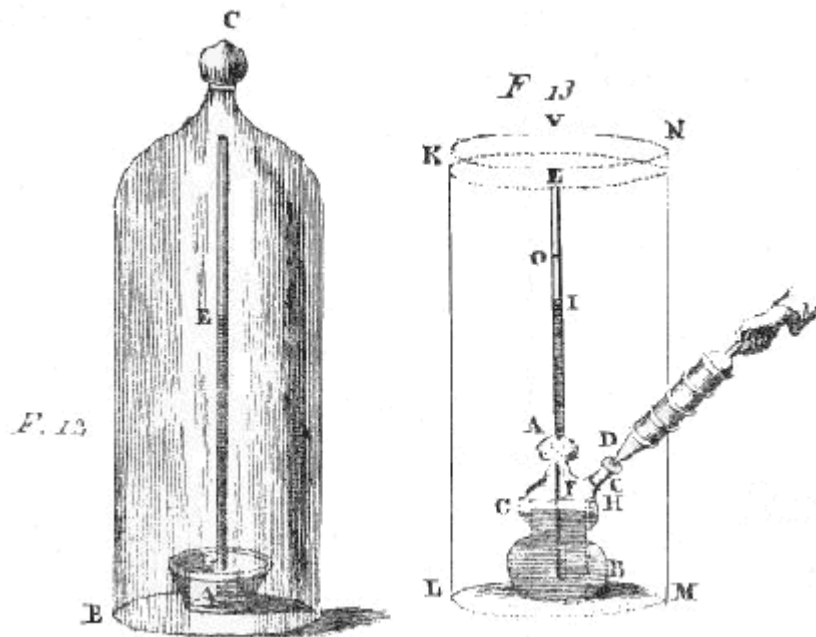
E perché ancora si credea per alcuni che la forza di molla immaginata nell'aria avesse tutta la parte in quest'effetto, si che senza di quella egli non potesse per alcun modo avvenire, vi fu chi tentò insinuare il contrario con la seguente esperienza.

Preso lo stesso vaso A B con la sua canna E F prima di versarne punto d'argento e di stuccarlo in A, sommersolo in un gran vaso pieno d'acqua K L M N, si vedde deprimere sensibilmente l'argentovivo da A in G H e per lo contrario sollevarsi nella canna da I in O, ed importò tal sollevamento intorno alla quattordicesima parte dell'altezza dell'acqua E F: stuccata poi la bocca A, onde la sola mole di acqua A G H premesse sopra l'argento, egli nulladimeno non perdé punto di quell'altezza, che per lo peso di tutta l'acqua soprastante E F avea nuovamente acquistata sopra il primo livello I; e pure in tal caso l'acqua rinchiusa A G H, non per forza di molla (dicevan quelli), la qual per avventura non ha, ma per esser già stata spinta dal carico di tutta l'altezza E F nel luogo ceduto dall'argentovivo nel sollevarsi da I in O, bada a tenervelo a forza e a contrastargli il ritorno. Lo stesso appunto dicono accadere all'aria.

Altri finalmente vollero vedere ciò che operasse la maggiore o minor dilatazione dell'aria serrata nello spazio A G H, facendone questa prova.

Aggiunsero allo stesso vaso A B il beccuccio C D, nel quale fermata una bocchetta di metallo lavorata interiormente a vite, applicarono a quello una bocca di schizzatoio con sua madre vite corrispondente. Con questo dunque, ogni volta che si fece attrazione dell'aria A G H, attenuandosi la rimanente si vedde abbassare il livello I; e per lo contrario maggiormente strignendola con introduzione d'aria novella, il medesimo livello maggiormente innalzarsi.

Lo stesso parimente accadde per vicinanza di fuoco o di ghiaccio; perché ogni volta che serrata la bocca C s'appressava esteriormente all'aria A G H il fuoco, l'argento saliva, e per esterno strofinamento di ghiaccio calava; quasi nello stesso modo che per le contrarie operazioni dello schizzatoio avveniva, si condensasse l'aria pel fuoco, e si dilatasse pel ghiaccio. Dalle quali cose tutte più verisimilmente: parve loro di poter credere, non dal peso assolutamente, ma ben si dalla compressione già cagionata dallo stesso peso nell'infime parti dell'aria derivare tal sostentamento de' fluidi.



## ESPERIENZA

*PER RICONOSCERE SE L'ARIA VICINA ALLA SUPERFICIE TERRENA STIA COMPRESSA DAL PESO DELL'ARIA SUPERIORE, E SE POSTA NEL VOTO IN SUA LIBERTÀ, ANCORCHÉ NON ALTERATA DA NUOVO GRADO DI CALORE, SI DILATI IN MAGGIORE SPAZIO, E QUANTO*

L'ingegnosa osservazione fatta dal Roberval della vescichetta d'aria che si distende nel voto diede motivo ad alcuni di credere, dover esser determinato il segno, in fino al quale ha potenza di ricrescer l'aria posta in sua libertà. Quindi pareva loro assai verisimile, che in un dato vaso si potesse assegnare uno spazio voto che bastasse all'intero ricrescimento d'una tal mole d'aria; onde tutte le altre moli che fossero di quella maggiori, come quelle che più ampio spazio richieggono per dilatarsi, dovessero più e più deprimere il cilindro dell'argentovivo sotto l'ordinaria altezza d'un braccio e un quarto; e per lo contrario tutte quelle che fosser minori, standovi (diremmo noi) troppo agiate, avessero a lasciar salire al solito suo confine l'argento. L'esperienza è tale.

Sia il vaso di cristallo (14) A B C che abbia la sua canna B C lunga due braccia ed aperta in C. Sia inoltre il bicchier lungo D E F, il quale pieno d'argentovivo sia vaso d'immersione alla canna B C; ma vaso tale, che non solamente ella vi si possa immergere come l'altre, ma possa bisognando esservi ricevuta in tutto o in gran parte come in un fodero. Sia ancora un altro vaso (15) G H I, in ogni sua parte simile, e per quanto si può uguale al primo A B C, e in esso fatto al solito il voto s'osservi l'altezza K L ove in quel giorno s'equilibra l'argento. Poi s'empia d'argentovivo il vaso A B C, della XIV figura, per la bocca C fino in M, ed il rimanente spazio M C si lasci occupare all'aria. Egli è manifesto che turando col dito la bocca C e capovoltando il vaso, la piccola mole d'aria lasciata M C salirà per entro l'argento a pigliar suo luogo in A. Si tuffi allora la bocca C sotto 'l livello D F, e levato il dito si faccia il voto. Si ridurrà l'argento all'altezza P Q. Misurisi questa, e trovandosi uguale all'altezza K L del vaso G H I, dove non è rimasta punto d'aria che possa alterarla, sarà segno che il cilindro d'argento P Q non è punto sforzato dalla piccola mole d'aria M C; imperocché all'intera dilatazione e al totale spiegamento di quella, lo spazio lasciato voto da A fino in P debb'esser soperchio. Vadasi ora a poco a poco profundando sotto l'argento D F la canna B C, si che via via innalzandosi il livello P, come in R, si vada successivamente scemando lo spazio P B A lasciato libero all'aria; e si badi a profundare infinattanto che l'altezza R Q non si vede incominciare a venir minore della K L. E notisi che il punto R è termine fisso ed immutabile di tutte l'altezze de' cilindri d'argento uguali a K L, poichè tutti li susseguenti verso B, dipendenti da più profonda immersione di canna, si trova che vanno successivamente diminuendosi: onde pare che possa probabilmente credersi il vano rimanente del vaso R B A rimaner tutto occupato dall'aria dilatata, poichè dal punto R in su si vede manifestamente che il cilindro dell'argentovivo che le sta sotto patisce forza: contrassegno evidente (al parer d'alcuni) che la mole d'aria M C non vuol meno dello spazio A B R per avere il suo pieno respiro. La misura di tale spazio, ed in conseguenza della dilatazione dell'aria M C, si averà in questo modo.

Figuriamoci esser queste cose accadute nel vaso A B C, ove l'aria M C abbia ottenuta nello spazio A R la sua intera natural dilatazione. Si cerca quanto sia lo spazio M C occupato dall'aria naturalmente compressa, comparato allo spazio A R occupato<sup>2</sup> dalla medesima mole d'aria dilatata. Ciò si troverà con una semplicissima operazione di pesar l'acqua che capisce in M C e quella che capisce in A R. Trovisi, verbigravia, esser quella a questa come 1 a 174. Lo stesso diremo dell'aria, e che ella nel dilatarsi occupi 173 spazii, oltre quello ch'ell'occupa nello stato di sua natural compressione.

Sia noto come avendo replicata quest'esperienza più volte e in diversi tempi, non sempre c'è tornata la medesima proporzione. Poichè da principio che noi la facemmo con un'altra invenzione

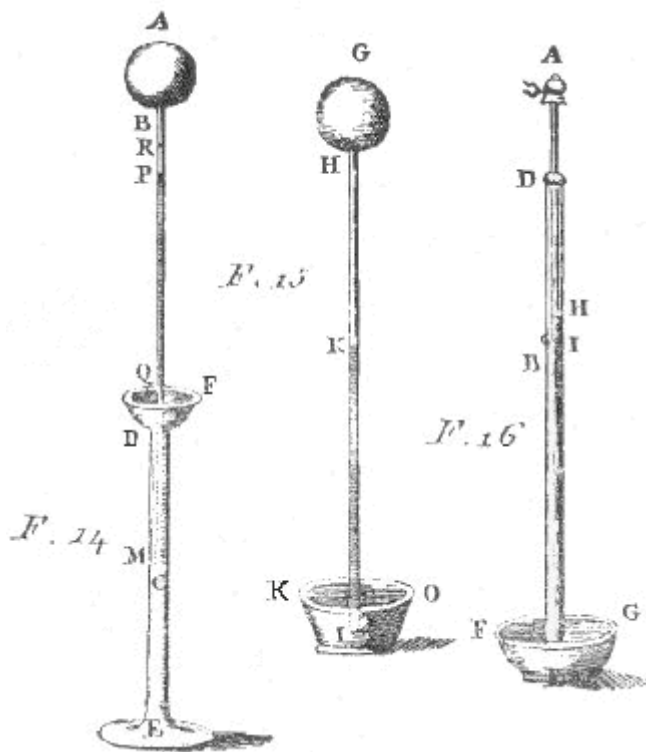
---

<sup>2</sup> Nell'originale "occupato" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].



di vaso, benché l'operazione fosse simile a questa, la proporzione ci tornò come di 1 a 209. Poi essendoci serviti del presente strumento ci parve come di 1 a 182; e finalmente la terza volta, che anche ci parve di farla più esatta dell'altre, fu, come abbiamo messo di sopra nel racconto, come di 1 a 174. Non ci arreca già meraviglia questa diversità, considerando che facendosi l'esperienza sempre con diverse arie qual più e qual meno compressa secondo la stagione più calda o più fresca, sì come anche secondo i luoghi più alti o più bassi, è impossibile che si dilatino sempre a un modo, onde abbiano a mantenersi fisse le proporzioni medesime.

Notisi, che la palla G H fu aggiunta alla semplice canna H I, acciò quell'aria che in invisibili moli stassi minutamente seminata per l'argentovivo, e che salendo nel voto lo fa gorgogliare nel suo discendere, avesse campo in così gran vano d'agiatamente distendersi, senz'aver ad alterare con la sua pressione la naturale altezza K L alla quale per sua natura dovrebbe equilibrarsi l'argento.

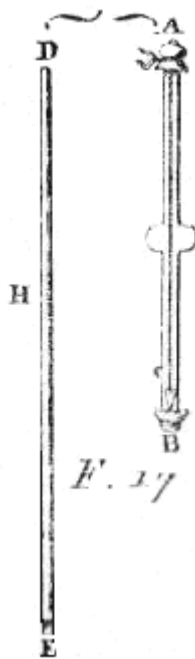


## ESPERIENZA

### *PROPOSTA PER FAR VEDERE CHE DOVE MANCHI L'ARIA PREMENTE L'ARGENTOVIVO PIÙ NON SI SOSTIENE*

Sia il cannello di vetro o di cristallo (17) A B minore di un b. e  $\frac{1}{4}$ . Si chiuda l'inferior bocca B con vescica, e pieno d'argentovivo per A vi s'immerga una lancetta A C la quale, leggermente posando sopra la vescica del fondo, giunga con la sua estremità alla bocca A, e questa ancora si serri con sua vescica.

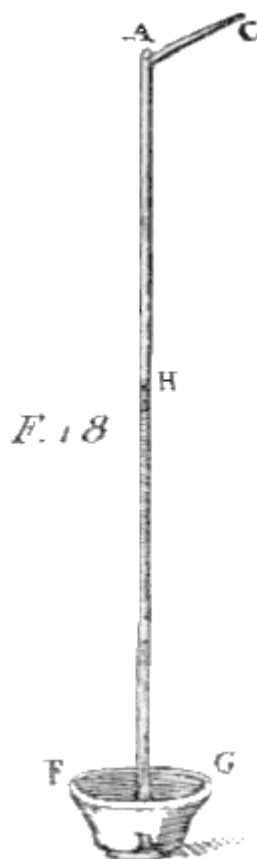
Sia parimente un'altra canna D E maggiore d'un b. e  $\frac{1}{4}$  fabbricata in modo che dalla bocca E possa facilmente turarsi con un dito, e dall'altra D sia capace di ricevere il cannello A B. Questo così pieno d'argentovivo vi s'inserisca, avvertendo a introdurlo tanto addentro nel vano della canna, che la sua bocca B rimanga sotto l'altezza di un b. e  $\frac{1}{4}$ , presa dal livello stagnante dell'argentovivo del vaso F G verso D. Si saldi poi il suddetto cannello in D con mastice o stucco a fuoco, sì che ogni spiraglio per cui potesse trapelar l'aria di fuori perfettamente si chiuda. Vadasi poi empiendo per E d'argento tutta la canna ED, e turata col dito la bocca E ed immersa nell'argento F G, si faccia il voto nella parte D H, sì che la bocca B del cannello B A rimanga tuttavia immersa nell'argento H I. Chiudasi nuovamente col dito la bocca E senza cavarla di sotto il livello F G, onde tolta la comunicazione dell'argento F G divenga la canna D E vaso d'immersione al cannello A B; allora calcata esteriormente in A la lancetta A C, si sfondi la vescica del fondo B; che subito aperta, si vedrà il cannello A E ancorché minore d'un b. e  $\frac{1}{4}$  votarsi affatto del suo argento, al contrario di quello che avverrebbe, se lo spazio voto D H fosse pieno d'aria; come per la seguente sperienza fia manifesto.



## ESPERIENZA

### *SIMILMENTE PROPOSTA PER RICONOSCERE SE, TOLTA LA PRESSIONE DELL'ARIA, I FLUIDI SOSTENUTI RICASCHINO, E SE RESA TORNINO A SOLLEVARSI*

Sia la canna di cristallo (18) A B lunga intorno a due braccia, e verso la parte superiore A ermeticamente sigillata, sia tirato il beccuccio A C di tal sottigliezza che possa facilmente aprirsi spuntandolo con le dita, e con la stessa facilità richiudersi alla fiamma d'una candela. S'empia la canna d'argentovivo per la bocca B, la quale (sì come tutte l'altre bocche di canne e di vasi simili che servono a fare il voto) sia lavorata in modo con orlare o spianare il taglio de' labbri, che si possa sicuramente chiudere con le dita. Sia in oltre il cannello D E lungo per l'appunto quanto la canna A B, serrato ancor egli in D, ed aperto in E non circolarmente, cioè a tondo, ma con tagliatura alquanto lunga, il quale pieno d'argentovivo si metta come spada nel suo fodero dentro la canna A B, larga in guisa che vi balli dentro. Serrata poi col dito la bocca B, si capovoltino le due canne, e al solito immerse nell'argento del vaso F G si lasci seguire il voto, il quale seguirà ugualmente in amendue le canne livellandosi l'argentovivo nell'una e nell'altra di esse in H. Si riserri allora col dito la bocca B della canna esteriore sotto 'l livello F G, onde l'argento B H più non comunichi con quel del vaso F G, ma la canna A B così chiusa serve (come nell'esperienza antecedente) di vaso al cannello interno D E, la di cui bocca E mercé del suo taglio obbliquo rimane aperta. Ciò fatto si spunti il beccuccio A C, che precipitando per esso l'aria sopra l'argento H circondante il cannello interno D E e quello premendo, farà riempire incontanente tutto 'l cannello E D, purché nella canna A B vi sia tant'argento da riempirlo, ed il voto D H, come dicemmo, non sia maggiore d'un br. e  $\frac{1}{4}$ . E questa è esperienza facilissima a farsi, e da potersi replicar più volte con gran prestezza.

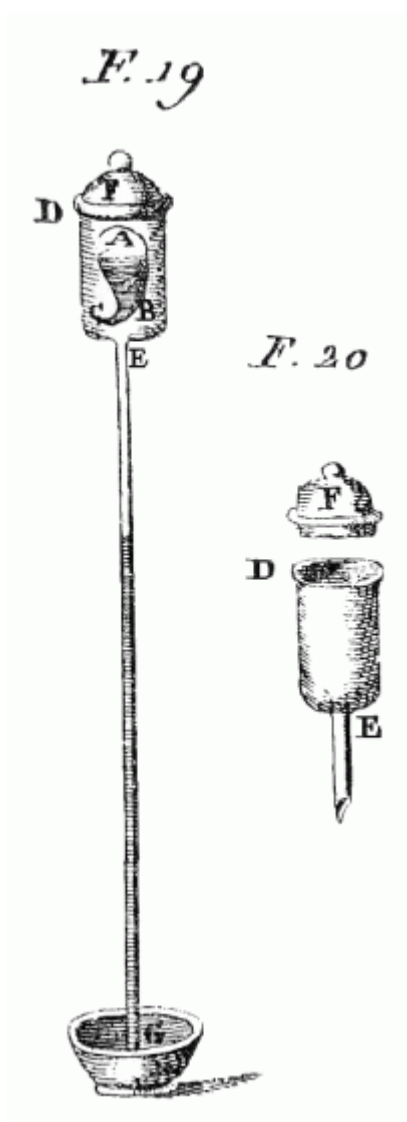


## ESPERIENZA

### *PROPOSTA CON LO STESSO FINE DI RICONOSCERE SE L'ARIA OPERI NEL SOSTENTAMENTO DEI FLUIDI*

Sia un'ampolletta di cristallo (19) come A B C che abbia la bocca C così stretta, che piena di qualsivoglia liquore ancorché volta allo 'ngiù ed aperta non versi. Questa s'empia d'argentovivo per via di sottilissimo imbuto di cristallo, e sigillata con cera lacca o con mastice la bocca C, si metta in un vaso (20) di vetro come D E, in modo che la suddetta bocca lo tocchi, ed il coperchio F si stucchi diligentissimamente intorno all'incastro con la mestura solita. S'empia poi per la bocca G tutto 'l vaso D E d'argento e si faccia il voto. Fatto ch'egli sarà s'accosti per di fuori del suddetto vaso una candeletta accesa alla bocca C, e vi si tenga infintanto che liquefatta la cera si dissigilli. Subito aperta si vedrà l'ampolletta incominciare a versare e votarsi; ma introducendosi l'aria nel vaso D E incontanente rimane.

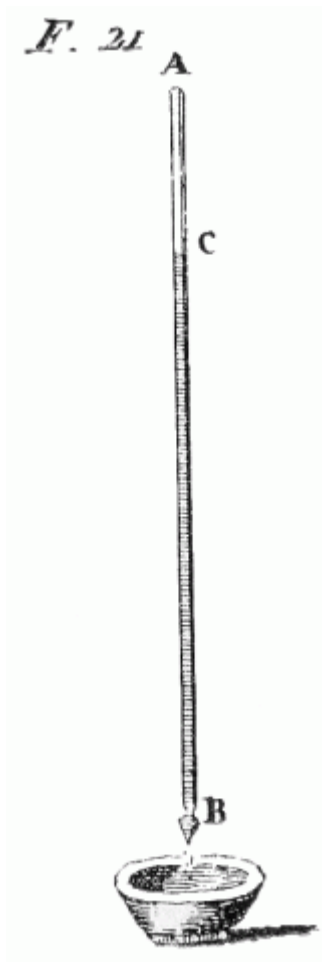
Se in cambio d'argentovivo s'empierà l'ampolletta d'olio, di vino o d'altro liquore, tanto l'effetto sarà il medesimo.



## ESPERIENZA

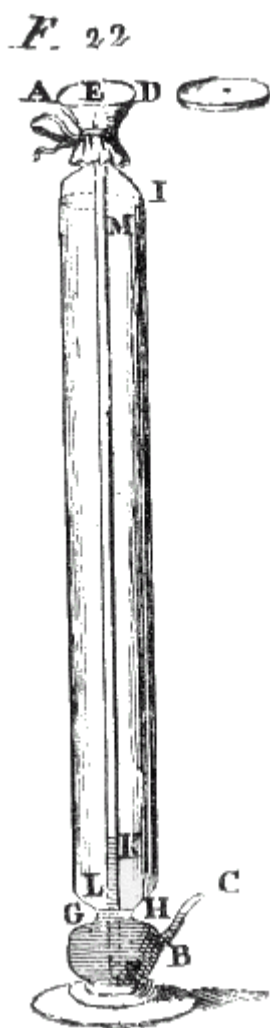
*PER FAR VEDERE CHE NE' VASI D'ARGENTOVIVO PIÙ ALTI D'UN B. E  $\frac{1}{4}$ ,  
PURCHÉ DI BOCCA STRETTISSIMA, VOLTI ALLO 'NGIÙ NEL MEZZO  
DELL'ARIA, SI FA IL VOTO IN TUTTO QUELLO SPAZIO CHE È SOPRA  
L'ALTEZZA D'UN B. E  $\frac{1}{4}$*

Sia la canna di cristallo (21) A B di qualunque grossezza e lunghezza, purché questa non sia minore d'un b. e  $\frac{1}{4}$ , serrata in A ed aperta con sottilissimo foro in B. S'empia d'argentovivo, e con la bocca volta allo 'ngiù s'appenda in aria a piombo. Si vedrà subito spicciar l'argento fuori di essa non a goccioline ma con zampillo continuato, finché ridotto in C alla solita altezza d'un b.  $\frac{1}{4}$  resterà di versare.



## ESPERIENZA

*PROPOSTA PER FAR VEDERE PIÙ CHIARAMENTE, CHE DOVE MANCHI LA  
PRESSIONE DELL'ARIA, VIEN MENO IL SOSTENTAMENTO DE' FLUIDI, IN  
QUALUNQUE ALTEZZA DI CANNA: E CHE TORNANDO LA MEDESIMA  
PRESSIONE, QUELLI TORNANO A SOLLEVARSI*



Sia il vaso di cristallo (22) A B alto intorno a due terzi di braccio, col sottilissimo beccuccio B C aperto in C. S'empia d'argentovivo per la bocca A D tutta la palla G F B, acciò che di mano in mano che l'argento va livellandosi dentro al beccuccio con quel della palla, ne vada scacciando l'aria che vi si ritrova, finché arrivato in C si chiuda il beccuccio alla fiamma. Sia ancora il sottil cannello E F serrato in E e tagliato per lo traverso in F, alquanto minore dell'altezza interna del vaso A B. Questo per la strettezza del vano e per esser minore d'un b. e  $\frac{1}{4}$  si potrà calare pieno d'argentovivo nell'aria del vaso A B, fino a tuffargli la bocca nell'argento G B senza versarsi. Tuffato ch'egli sarà, si riempia con acqua bollente il vaso A B facendolo traboccare; e poi sigillata la bocca A D con un girello di cristallo tagliato alla sua misura e forato nel mezzo sottilmente col trapano, si copra con vescica e leghisi strettamente. A poco a poco incomincerà a freddarsi l'acqua, e freddandosi a condensarsi; tanto che per lo suo condensamento rimarrà vota una parte del vaso come A I, e nel tempo stesso s'anderà votando fino a un certo segno il cannello E F, come in K, dove arrivato si fermerà l'argento senza più discendere. Allora si buchi la vescica dov'ella si vede avvallare in sul foro del cristallo, e subito all'entrar dell'aria si vedrà l'argento risalire con

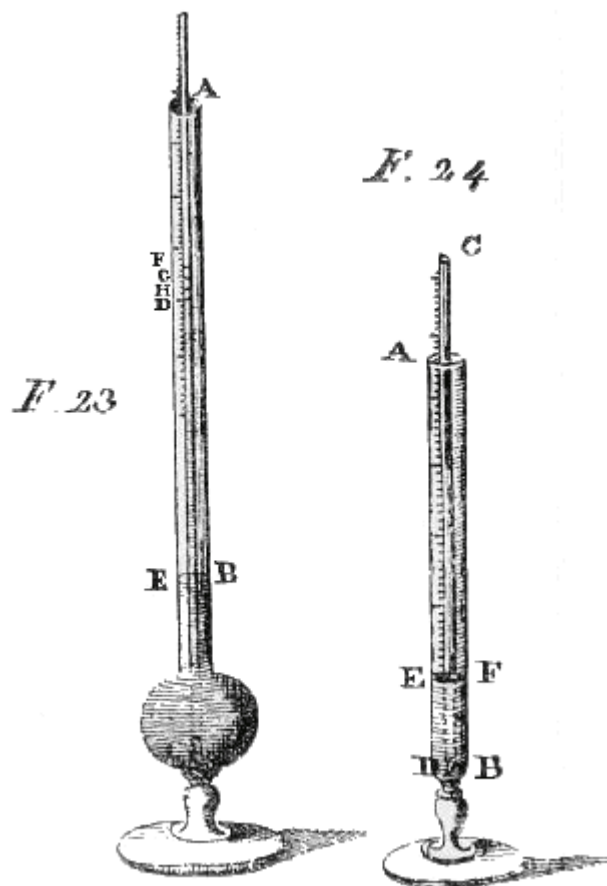
grandissima furia, e riempire tutto 'l cannello E F; il quale quand'anche fosse più alto pure si riempirebbe mentre non eccedesse l'altezza d'un b. e  $\frac{1}{4}$ .

Avvertasi che l'altezza K L avrebbe a essere (per quello che appresso si dirà) intorno alla quattordicesima parte dell'altezza dell'acqua M L. Pure, quando anche l'eccedesse, come il più delle volte accade, ciò può avvenire per due cagioni. Una si è, che l'acqua con la qual si riempie il vaso non sia stata messa calda in maniera che il voto lasciato da essa nel condensarsi sia capace di ricevere tutto l'argento che avrebbe a uscire dal cannello E F, e così per ogni poco che n'esca, ripignendo in su l'acqua, ritorna prima pieno il vaso, che quello possa essersi votato quanto dovrebbe. L'altra, che quando lo stesso voto sia tanto all'argento del cannello, non sia tanto all'aria levatasi dall'argento della palla o dall'acqua del vaso, la qual'aria richiedendo campo maggiore per dilatarsi dello spazio voto A I, può talora far qualche forza in su l'acqua, e conseguentemente spingere dentro al cannello e sostenervi l'argento alquanto più di quello che per lo semplice peso e pressione dell'acqua si sosterebbe.

## ESPERIENZA

### DI QUEL CHE OPERI NEL CILINDRO DELL'ARGENTOVIVO LA PRESSIONE D'UN ALTRO FLUIDO, AGGIUNTA A QUELLA DELL'ARIA

S'intenda fatto il voto nel cannello (23) A B C dentro 'l quale l'argentovivo per la semplice pressione dell'aria si regga in D, solita altezza d'un b. e  $\frac{1}{4}$ . Mettasi poi dell'acqua sopra il livello stagnante E B, e si faccia alzare fino in A. Vedrassi il livello D sollevato in F, e sarà D F intorno alla quattordicesima parte dell'altezza dell'acqua A B: e ciò, perché al peso del cilindro d'argento D F si trova esser uguale il peso d'un altro cilindro d'acqua di base a lui uguale e dell'altezza A B. E se in cambio d'acqua il medesimo spazio A B sarà pieno d'olio, l'argento si solleverà solo in G, se d'acquarzente in H; onde potremo, dalla proporzione dell'altezza del fluido A B circonfuso al cannello, all'altezza del ricrescimento operato dal medesimo fluido nel cilindro dell'argentovivo sopra la prima altezza d'un b. e  $\frac{1}{4}$ , avere la proporzione della gravità in ispezie del medesimo argento con quella di ciascuno de' fluidi.



Quindi poi assai facilmente si potranno dedurre anche quelle delle gravità in ispezie de' medesimi fluidi tra di loro.

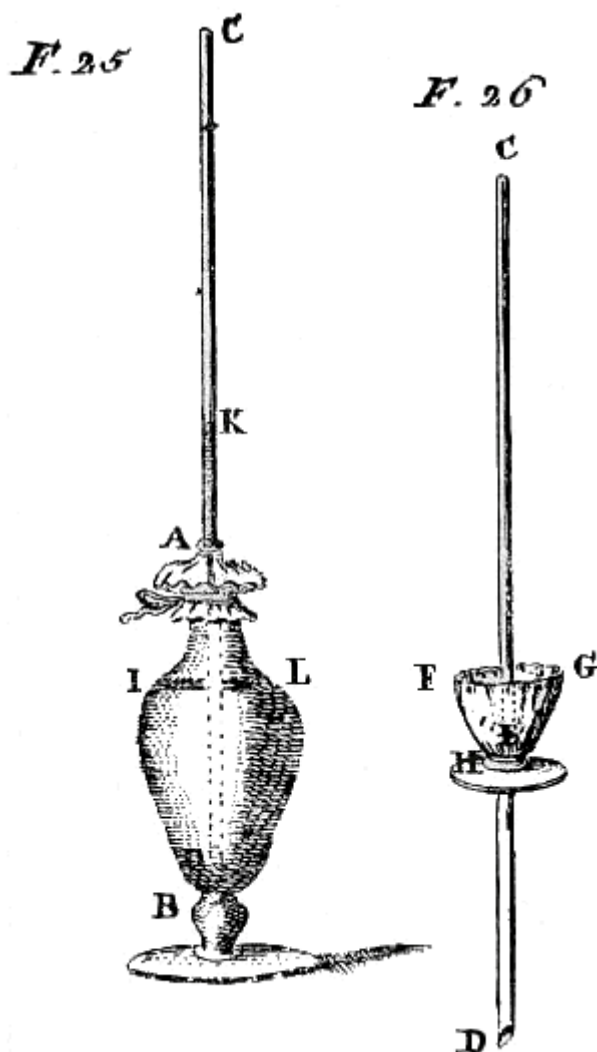
Questo stesso ancora si potrà avere senz'altro voto, col semplice bicchier cilindrico (24) A B: nel quale messo un poco d'argentovivo, ed immersovi un sottil cannello come C D, aperto sotto e sopra, infondendo poscia sopra il livello E F diversi fluidi e tutti a una medesima altezza, da' vari alzamenti d'argento che quelli opereranno col proprio peso dentro 'l cannello, non solamente si potranno avere le proporzioni delle loro gravità specifiche con esso argento, ma eziandio quelle che i medesimi fluidi hanno rispettivamente tra loro.



Avvertasi che in questa ed in altre simili esperienze, dove accade che i livelli dell'argentovivo così interni come esterni, o per la pressione di qualche fluido o per qualunque altra cagione mutino altezza, anche le lettere nella figura dimostranti tali operazioni si deono sempre intendere trasportarsi secondo il bisogno, e andar successivamente accompagnando i livelli dove essi di mano in mano si trovano.

## ESPERIENZA

*PER LA QUAL SI DIMOSTRA CHE DOVE L'ARIA NON PREMA, NON SOLAMENTE CON L'ARGENTOVIVO MA CON L'ACQUA ANCORA PUÒ FARSI IL VOTO IN QUALUNQUE ALTEZZA DI CANNA, BENCHÉ MINORE DI QUELLA ALLA QUALE ELL'È PER ALTRO SOLITA DI SOSTENERSI*



Sia il vaso di vetro A B di tenuta di sei libbre d'acqua in circa, la di cui bocca A sia capace della canna C D alta un braccio (25), (26) serrata in C ed aperta obliquamente in D. Abbia la medesima canna intorno ad E, dove incomincia a sopravanzare al vaso A B, due cerchietti di vetro in brevissima distanza tra loro, sicché la vescica F E G forata in E possa tra l'uno e l'altro fortissimamente legarsi. S'empia tutto 'l vaso A B d'acqua calda quanto la può mai reggere, e la canna C D della fredda, e infilata in essa dalla parte D una laminetta di vetro atta a chiudere la bocca del vaso A, vi s'immerga dentro, e arrovesciata in giù la vescica s'increspi e si leghi stretto intorno al collo dello stesso vaso, con averne prima cavata l'aria dalle suddette crespe. Quivi nel raffreddarsi l'acqua, s'andrà votando una parte del collo A I, e voterassi parimente (come nella precedente esperienza) la canna per un tale spazio come C K, dove arrivata l'acqua si fermerà senza più muoversi, se nuovo esterno accidente di calore o di freddo a caso non l'alterasse. Forata poi la vescica, onde ritorni l'aria a premere sopra il livello dell'acqua I L, tornerà la canna a riempirsi com'era prima.

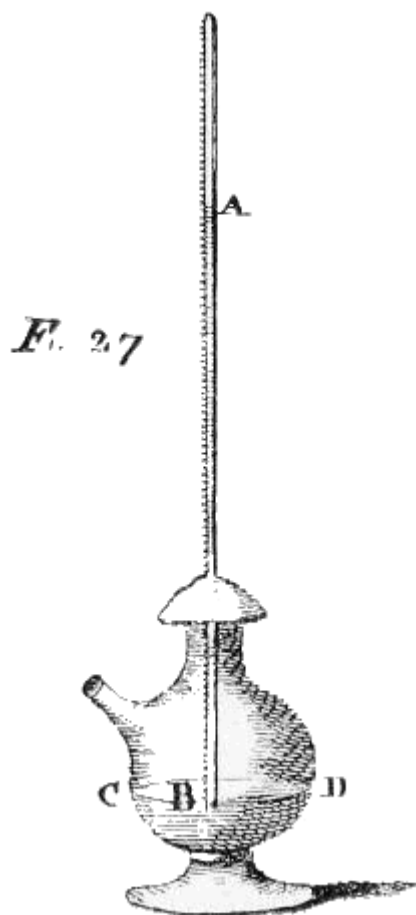
Fu creduto per alcuni che il non ridursi da principio quando si fa il voto l'acqua della canna allo stesso livello di quel del vaso ( ogni volta che lo spazio voto A I sia capace di riceverla) potesse

venire dalla cagione accennata nell'esperienza antecedente, cioè di quell'aria la qual si leva dall'acqua e sale nello spazio voto, forse troppo angusto per lo di lei intero ricrescimento. Quindi pensarono che facendosi quest'esperienza con vino, con olio, con acquerzente e con altri liquori, dal voto maggiore o minore che rimanesse dentro la canna si potesse venire in cognizione di qual tra' fluidi abbia seminata più aria tra le sue parti.

## ESPERIENZA

### FATTA PRIMA IN FRANCIA E POI RISCONTRATA NELLA NOSTRA ACCADEMIA, DONDE PARE CHE SI RITRAGGA PIÙ FORTE ARGOMENTO PER LA PRESSIONE DELL'ARIA

Scrive il Pecquet nel libro delle sue nuove esperienze anatomiche essersi per molti osservato che l'altezza dell'argentovivo dentro a' vasi del voto si varia secondo i luoghi dove si fa l'esperienza; onde ne' siti più rilevati è minore, maggiore ne' più bassi e profondi, purché tale altezza sia molto considerabile, come quella si è delle più alte montagne d'Alvernia, in cima alle quali l'argento non si dee reggere a un pezzo all'ordinaria misura. Ciò è stato detto accadere, imperocché l'aura più alta la qual si ritrova in su gli eccelsi gioghi de' monti, come quella che ha tanto meno carico sopra di sé, fa un premer più languido, né ha fiato che vaglia a sostener l'argento a quell'altezza medesima alla quale il più fondo aere delle valli e delle pianure più basse ha forza di sollevarlo. Cecché si sia della verità di questa ragione, intorno alla quale non è ora nostro intendimento il discorrere, abbiamo ancor noi osservato questo medesimo effetto in sur una delle più alte torri di Firenze che ha braccia 142 d'altezza, come anche sopra diverse colline di quelle che la città coronano. Vedesi adunque manifestamente che l'altezza dell'argentovivo si varia in diversi luoghi della torre o del poggio, abbassandosi quanto più si va in alto e quanto più si scende innalzandosi, finché ridotto al piano si libra alla solita sua misura; né per rendere assai sensibile quest'effetto v'è bisogno di maggiore altezza che di cinquanta braccia.



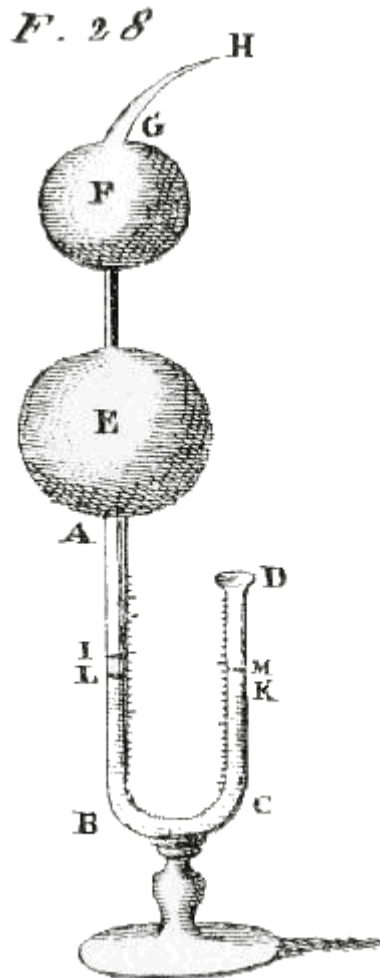
Così fatta osservazione fece animo ad alcuni d'aversi a valere d'un tale strumento per misuratore esattissimo dello stato di compressione dell'aria, credendosi che le varie altezze del cilindro d'argento (27) A B dovessero dimostrare senz'alcun fallo il diverso premere ch'ella fa

sopra il livello stagnante C D, mercé delle diverse altezze che ell'ha in sua regione. Ma dalle molte varietà e dagli sregolati andamenti che in una lunga serie d'osservazioni vi apparvero fu reso dubbio questo pensiero: imperciocché lasciato questo strumento fermo ed immobile in uno stesso sito, piccolissime, e rade volte maggiori di due o di tre gradi mostrava quelle variazioni che per la sola diversa temperie di caldo e di freddo accadevano; e per lo contrario notabilissime ed oltre al numero di dodici gradi erano talvolta quelle che da altre cagioni a noi ignote e non apparenti si derivavano. Tuttavia per avere in altro modo più sicuro le notizie medesime, fu pensato alla fabbrica degli appresso strumenti; ne' quali, avvegnaché gli esterni accidenti del freddo e del caldo possano molto per alterargli dalla loro retta e sincera operazione, non sono però questi talmente inevitabili, che dall'accortezza del diligente osservatore non si possano leggermente schivare.

## DESCRIZIONE DEGLI STRUMENTI

### *DIMOSTRATORI DELLE VARIE MUTAZIONI CHE ACCAGGIONO NELLO STATO DI NATURAL COMPRESSIONE DELL'ARIA*

#### PRIMO STRUMENTO



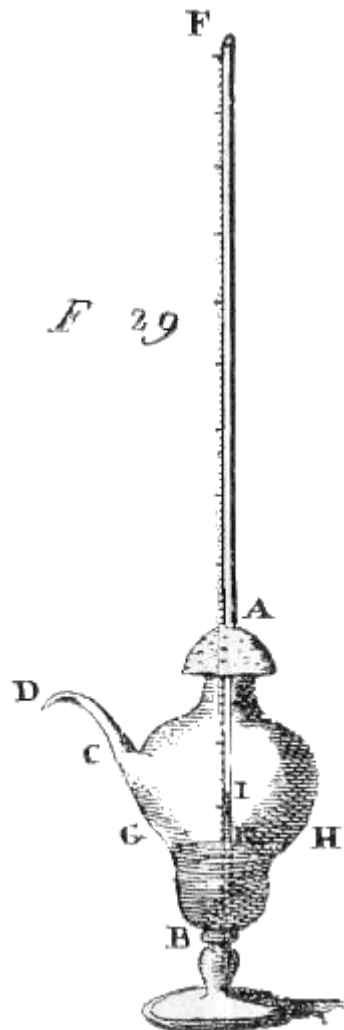
Scelgasi un cannel di cristallo il più uguale che trovar si possa, e alquanto più largo d'una penna ordinaria da scrivere, il qual si pieghi come A B C D, (28) sì che torni co' suoi due rami A B, C D tra di loro paralleli e di lunghezza appresso a poco uguale a quella che nella figura si rappresenta. Questi con esatta diligenza si scompartiscano in gradi, per modo che i termini delle decine uguali dell'uno e dell'altro tornino fra di loro a livello: la qual cosa per poter meglio fare di quel che riesce co' soliti bottoncini di smalto, si potranno sopra ciascuno di essi appiccare esteriormente con gomma due striscette di cartapecora minutamente e per uguali intervalli divise in gradi; i quali specchiandosi nel cristallo tralucano per la trasparenza di quello all'occhio dell'osservatore. Il ramo C D si dilati a tromba nella bocca D, ed il ramo B A comunichi con una o più palle similmente di cristallo, vote come E F, da tener molt'aria, l'ultima delle quali vada a morire in un beccuccio assai lungo come G H da sigillarsi alla fiamma, e perciò tirato all'ultima sottigliezza. Mettasi alquanto d'argentovivo per la bocca D, il quale, per esser di qua e di là aperto il vaso ed i rami A B, C D grossi ugualmente, s'accomoderà perfettamente a livello come in I K. Preparato così lo strumento si porti a piè d'una torre, dove si lasci stare per tanto spazio di tempo che l'aria dentro racchiusavi pigli la tempera di quell'ambiente, e poi subito accostata una piccola fiammella in H si sigilli il beccuccio con gran prestezza, perché l'aria delle palle dal nuovo sopravveniente calor della fiamma non s'alteri. Ciò fatto vi sia sulla torre chi tiri su lo strumento

con uno spago al quale sia stato per prima raccomandato, per non avervisi a rigirare intorno dopo chiuso il beccuccio, e condottolo in su la cima più alta di quella, si faccia posare in piano come stava nel fondo. Quivi esaminata prima per via d'uno squisito Termometro la temperie dell'aria alta, e trovatala uguale a quella dell'aria bassa, s'osservi che dove a piè della torre l'argento si livellava in I K, su la cima il livello I rimane sensibilmente depresso come in L, ed il livello K alzato per altrettanto spazio come in M; mercé (dicono) della più gagliarda e violenta pressione che esercita in I l'aria bassa trasportata in alto dentro alle palle E F, in paragone di quella dell'aria alta, onde il livello K è più soavemente premuto.

Ricordasi che ogni minima differenza di calore o di freddo che sia tra l'aria alta e la bassa, è abile a far apparire svario ne' livelli de' duo rami A B, C D, e talora mostrare il contrario di quello che averebbe a seguire attesa la sola operazione del diverso premere che fa l'aria. Imperciocché è questo strumento una spezie di Termometro a aria, i quali per lo più riescono gelosissimi. Si scelga impertanto quando si vorrà fare quest'esperienza l'ora della mattina in su l'alba o altro tempo coperto, per avere le due arie alta e bassa per quanto si può ugualmente temperate. Si guardi ancora a non metter gran tempo dalla prima osservazione che si fa a piè della torre, alla seconda che si fa in su la cima, e s'avverta che non si vuol'accostarsi allo strumento se non allora che debbono osservarsi i gradi; la qual cosa si doverà fare speditamente, guardandosi dall'altarvi sopra sì che possano riscaldarsi le palle; le quali quanto più saranno ricche di cristallo, tanto meglio difenderanno dall'impressioni esterne l'aria di cui fanno conserva.

Tutte queste diligenze sono ancora da aversi nell'uso de' tre seguenti strumenti, essendo anch'eglino niente meno gelosi e sottoposti a mostrare i medesimi inganni di questo primo.

#### SECONDO STRUMENTO



Sia il vaso di cristallo A B (29) di tenuta di quattro libbre in circa, ed abbia il beccuccio C D aperto. Dentro vi si metta tant'argentovivo che basti a tenervi sotto la bocca E del sottil cannello E F alto un mezzo braccio, ed aperto sotto e sopra, ma tagliato per lo traverso in E, e a tondo in F. Questo diviso in gradi s'immerga nell'argento G H, e 'l vano ch'ei si lascia intorno della bocca del vaso A si stucchi con mastice o con altra mestura che tenga l'aria. Preparato in questa forma si porti a pié della torre, e lasciata ridur l'aria di dentro alla tempera di quella di fuori si sigilli il beccuccio, e tirisi con lo spago in su la cima di essa. Quivi fatto posare in piano, si troverà essersi l'argento sollevato dentro al cannello per alcuni gradi come in I. Questo alzamento dicono seguir parimente per la stessa cagione che nella descrizione del precedente strumento detto abbiamo: cioè perché l'aria bassa rinchiusa nello spazio A C G H adopera con maggior forza sopra il livello armillare dell'argento circondante il cannello, che non fa l'aria alta premente per la bocca F sopra il livello I. Quindi col sollevamento del piccolo cilindro I K seguir l'equilibrio tra questi due momenti.

### TERZO STRUMENTO

*F. 30*



Sia la palla di cristallo A (30) d'un terzo di braccio di diametro, ed abbia il collo B C lungo intorno a due terzi, diviso minutamente in gradi, e alquanto più grosso che non apparisce nella figura. Si metta nella palla tant'acqua quanta ne può capire la metà del collo C D, e serrata col disco la bocca C si tuffi nell'acqua della vescichetta E F, alla quale impedisca nell'empirsi la sua massima sferica dilatazione un peso a discrizone attaccato in F. Piglinsi poi le pieghe della vescica e leghinsi strettissimamente in E d'intorno al collo B C, avvertendo nell'atto di strignere a rinfonder acqua, facendola traboccare, per assicurarsi in tal guisa di non chiudervi dentro aria la qual poscia in qualunque modo alterandosi sconcerti e guasti la retta operazione dello strumento. Così ordinato il tutto a pié della torre, s'attacchi in G la palla allo spago mandato giù dalla cima, ed osservato il

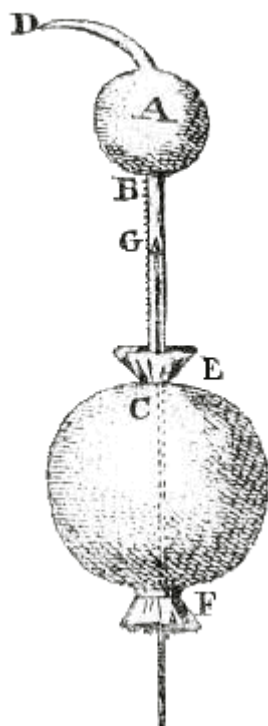


grado in cui l'acqua si livella, si tiri in alto; dove tornandosi ad osservare si troverà depressa per alcuni gradi come in H, e più o meno secondo il presente stato dell'aria e l'altezza maggiore o minore della torre.

Ciò nello stesso modo dicono accadere, per esser ivi circondata la vescica E F dall'aria alta; quindi non esser ella esteriormente armata di resistenza sufficiente per reggere a quello sforzo che in lei fa l'aria bassa conservata in G D per dilatarsi, onde le bisogna cedere ed allargare l'interna capacità sua, la quale scende a riempire la piccola mole d'acqua H D.

#### QUARTO STRUMENTO

*F 31*



Sia la palla di cristallo A (31) col suo collo B C affatto simile a quello del terzo strumento, salvo che nell'esser aperta con sottilissimo beccuccio in D. Si leghi strettamente intorno alla bocca C del collo C B la vescica E F, la quale abbia fermato nella legatura del fondo F un sottilissimo fil di vetro o di rame, che passando per essa vescica trapassi nel collo B C della palla A, dove serve a mostrare i gradi ne' quali è diviso minutamente. Portato questo strumento a piè della torre, si sigilli come gli altri in D, e si guardi il grado che disegna la punta o lancetta G. Sollevato poi su la sommità si ritorni ad osservare, e troverassi la detta punta essere scorsa più alto di qualche grado.

Per render la ragione di tale effetto, considerano esser questo vaso pien d'aria bassa, la quale secondo che trova una parte di esso meno solida del cristallo, anzi cedente e maravigliosamente atta a distendersi com'è la vescica E F, appena nel sollevarsi si sente allentar d'intorno i ceppi della compagna aria, che subito fa forza per riaversi e distendersi; e le riesce, facendo gonfiare alquanto più la vescica. Or mentre questa per enfiamento va maggiormente adattandosi alla figura sferica, il diametro E F in lei si fa minore, secondo che il fondo F si va di mano in mano innalzando. Quindi anche l'indice F G fermato in esso obbedendo al suo moto scorre più addentro nel collo B C, onde viene a toccarne un grado più alto del grado G.

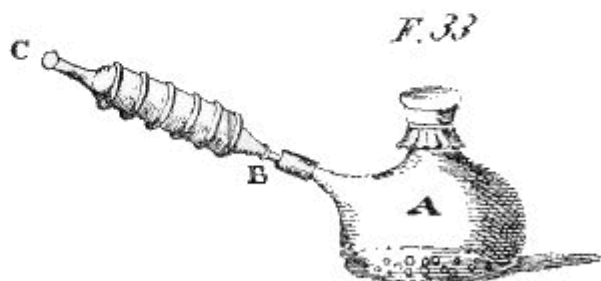
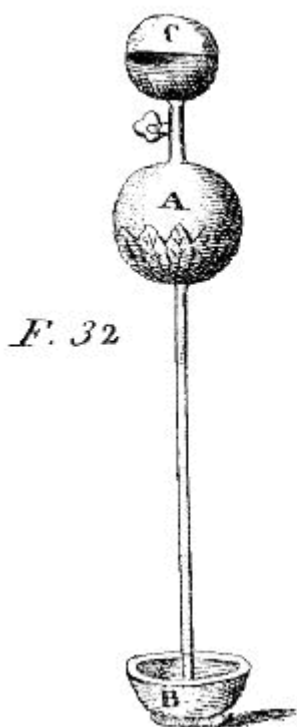
## **ESPERIENZE VARIE FATTE NEL VOTO**

Dalla serie delle narrate esperienze pareva oramai stabilito a bastanza il concetto del Torricelli, del premer dell'aria sopra le cose inferiori. Il che quantunque sia ardito e pieno di pericolo ad asserire di quelle cose ove a' nostr'occhi alcun lampo di Geometria non risplende, pure né l'ardire è mai sì degno di scusa, né 'l pericolo è più sicuro a schivarsi che allora che solamente per via di molte e tutte concordi esperienze cammina nostro intelletto al conseguimento del suo desiderio; al quale tuttoché alle volte non giunga, pure nell'appressarsegli tanto quanto s'appaga. Parendo adunque da' soprammentovati effetti aver guadagnato qualche ragionevole probabilità di sì fatta pressione, fu giudicato che non sarebbe del tutto opera perduta l'andar vedendo con varie sperienze nel voto, se le operazioni loro riuscisser contrarie o in qualche parte diverse da quelle ch'elle si mostrano circondate dall'aria.

## ESPERIENZE

### *PER RICONOSCERE SE LE GOCCIOLE DE' LIQUIDI, LIBERATE DALLA CIRCOSTANTE PRESSIONE DELL'ARIA, PERDANO LA FIGURA SFERICA ALLA QUALE NATURALMENTE S'ADATTANO*

Attribuivasi per alcuni alla pressione dell'aria quell'effetto che comunemente s'osserva nelle goccioline dell'argentovivo e d'ogni altro fluido; le quali o schizzino o piovano per lo mezzo dell'aria o posino sopra un corpo asciutto tirano sempre al rotondo. Vollerò per tanto vederle nel voto, immaginandosi poter di leggieri avvenire che alcuna diversità notevole vi s'osservasse. Ma la stessa esperienza chiarì che la cagione di tal effetto era altra che la pressione. Poiché fatto 'l voto nel vaso A B, (32) e voltata la chiavetta che apre la palla C, l'acqua o l'argentovivo conservati in essa, cadendo a goccioline sopra alcune foglie di cavolo serratevi con quel fior di rugiada con cui si colgono, si stanno quivi così rotonde come se fossero in su la pianta. Similmente, o si costipi od assottiglisi l'aria del vaso A (33) per via dello schizzatoio B C, le goccioline d'acqua o d'argentovivo spruzzate sopra 'l suo fondo, dalla solita lor figura non s'alterano.



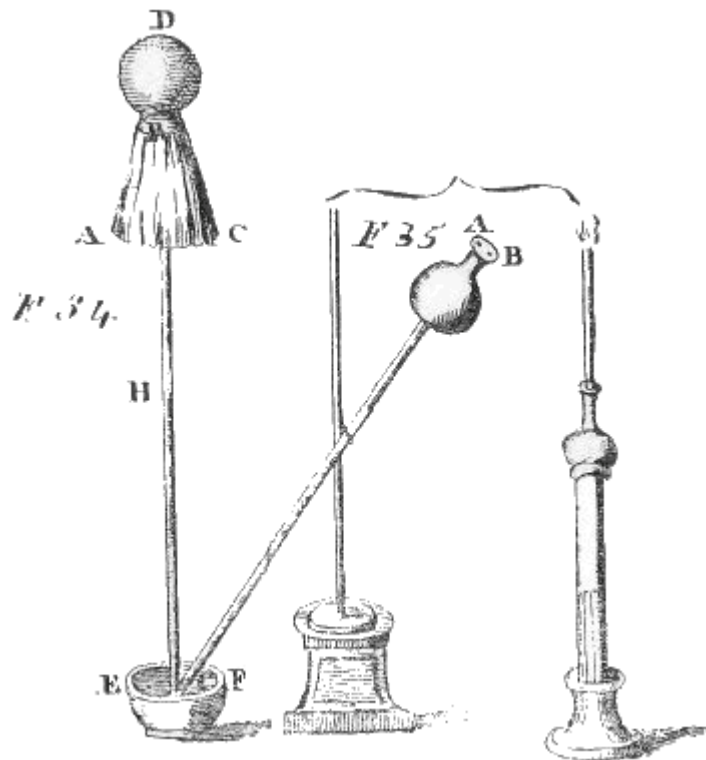
## ESPERIENZA

### *DI CIÒ CHE OPERI IL CALDO E 'L FREDDO APPLICATO ESTERIORMENTE AGLI SPAZI VOTI*

Leghisi una vescica come A B C sotto la palla D, (34) e fatto in essa il voto s'arrovesci 'n su, sì che venga a fasciarla. Dipoi con una verghetta di cristallo, o con altra simil cosa che non si torca, si pigli dal livello stagnante E F l'altezza giusta del cilindro d'argento G H; il che fatto, s'empia la vescica con acqua calda. Di lì a poco tornandosi a misurare, si troverà alquanto depresso il detto cilindro sotto la prima altezza. Fatta questa osservazione, scolisi l'acqua calda; e lasciato ridur l'argento al suo primo stato in H, se ne metta della fredda mischiata con ghiaccio trito e con sale, e poco dopo tornandosi nello stesso modo a misurare si troverà il cilindro notabilmente alzato.

Qui non tralascieremo di dire che l'acqua calda da noi adoprata a quest'esperienza riduceva il Termometro di cinquanta gradi a quarantotto, abbassandosi per tal calore l'argento una cenquaranzeesima parte della sua altezza, e una cinquantottesima alzandosi per la fredda, nella quale il medesimo Termometro veniva a gradi undici e mezzo.

Se poi nella palla D s'introdurrà un po' d'aria, questa benché per la dilatazione ch'ella consegue nel voto divenga rarissima, in ogni modo prestissimo imbevendo il calore ed il freddo fa sì, col suo rarefarsi e restringersi, che le mutazioni che fa l'argento di salire e di scendere son più veloci e maggiormente sensibili.



## ESPERIENZA

*PER VENIR IN CHIARO SE L'ARIA SIA QUELLA LA QUALE, SERVENDO DI FOGLIA ALLA SUPERFICIE POSTERIORE D'UNALENTE DI CRISTALLO, RIFLETTA QUELLA SECONDA IMMAGINE A ROVESCIO PIÙ OFFUSCATA E LANGUIDA, CHE V'APPARISCE, D'UN LUME O D'ALTRO OGGETTO CHE VI SI SPECCHI, COME CREDETTE IL KEPLERO*

Si fermi con<sup>3</sup> lo stucco a fuoco una lente di cristallo come A B (35) su la bocca del vaso A C, la qual bocca abbia l'orlo alquanto arrovesciato in fuori e spianato, acciò la lente vi si possa stuccar su facilmente nel suo dintorno. Ripieno poscia il vaso d'argentovivo si faccia il voto, e fatta buia la stanza s'accosti una candeletta accesa alla lente e s'osservi, che nello stesso modo vi si vedranno le due solite immagini. Una più piccola ma vivissima e sempre diretta, ed è quella che viene dalla superficie convessa esterna. L'altra maggiore ma sempre più abbacinata e languida e 'l più delle volte a rovescio, la quale avvegnaché per lo voto fatto manchi alla superficie concava interna della lente la foglia immaginata dell'aria, non per questo si perde.

Noi nel fare quest'esperienza abbiamo sempre usato di finir d'empier la canna con tre o quattro dita d'acquarzente. Poiché questa nel rivoltarsi il vaso per fare il voto salendo per mezzo dell'argentovivo alla sommità di esso, lava e terge mirabilmente la lente da ogni appannamento che vi potesse lasciar su l'argento; del qual poi s'avesse a dire che le potesse servir di foglia in vece dell'aria. Ma ciò non ostante (come s'è detto) l'apparenza delle due immagini è la medesima, e nel tornarsi a riempier il voto d'aria non vi fa minima differenza.

---

<sup>3</sup> Nell'originale "coi" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

## ESPERIENZE

### *PER RICONOSCERE SE ALL'AMBRA ED ALLE ALTRE SUSTANZE ELETTRICHE SI RICHIEGGA IL MEZZO DELL'ARIA PERCHÉ ATTRAGGANO*

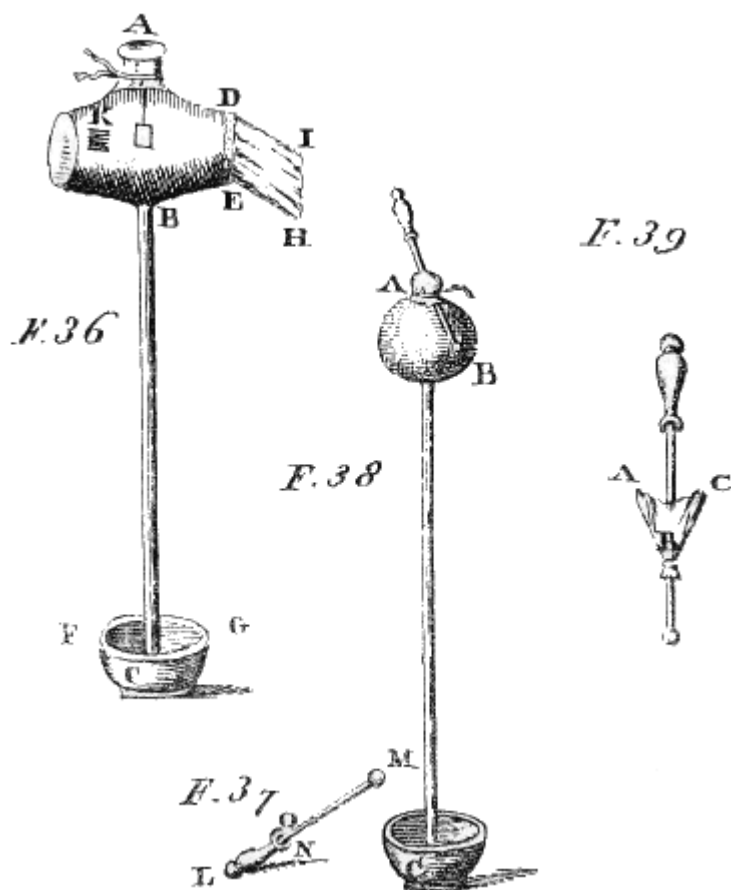
Sia un gran vaso di grosso vetro (36) come A B C, capace nella sua parte superiore A B di muovervi e adoperarvi dentro una mano. Abbia questo tre bocche A, C e D E. La bocca A si lasci aperta, la C si chiuda con vescica e s'appoggi su un fardel di cotone o altro piumacetto morbido galleggiante in sull'argento della catinella F G, perché il gran peso dell'argento che dee reggere non facesse spiccar l'orlo dove la legatura s'attiene o troncar la canna. La bocca D E fatta a misura di ricevere una mano, abbia in giro un orlo o risalto di vetro, intorno al quale si leghi e stringasi fortemente una gran vescica aperta da due bande come D E H I. Per questa s'introduca la mano nel vaso, tenendo in pugno un pezzuol d'ambra gialla della più nobile, avendo prima accomodato in esso vaso un leggerissimo dondolo di carta o di paglia in luogo che torni comodo il presentargli l'ambra, dopo di averla strofinata e riscaldata sulla striscetta di panno K, incollata per di dentro in sul vetro. Leghisi poi la vescica dalla parte H I alquanto sopra la snodatura del polso, acciocché 'l moto alla mano rimanga libero nel vaso; e sia il luogo dove s'ha a fare la legatura armato d'un braccialetto di cuoio fortissimamente serrato alla carne, sul quale oltre alla legatura saldissima si possa intorno intorno stuccar sul braccio l'orlo della vescica. Ciò fatto s'empia tutto 'l vaso d'argentovivo per la bocca A, procurando nell'empierlo che le grinze e crespe della vescica vengano tutte piene, acciocché l'aria se n'esca quanto più mai si può. Pieno ch'ei sarà chiudasi parimente con vescica la bocca A, e sciolta sotto il livello F G la legatura di sotto, si dia l'uscita all'argento per far il voto. Allora recatasi l'ambra in su le dita e stropicciata forte sul panno K si presenti alla carta o alla paglia sospesa, e veggasi se come fa nell'aria quivi ancora la tiri.

Quest'esperienza è riuscita a noi poco felicemente; imperocché sempre ch'ella s'è fatta, l'aria è penetrata sì presto a riempire il voto, che non è stato mai possibile l'arrivare a vedere ciò che l'ambra vi s'abbia operato. Facendo poi riflessione qual'apertura o spiraglio potess'esser quello che in un subito metteva così gran copia d'aria, considerammo ch'ei non potess'essere altrove che nella legatura del braccio. Ma perché questo, senza ricever notabile offesa specialmente nelle vene e nel sangue, non poteva strignersi d'avvantaggio, fu in quel cambio adoperato un legnetto (37) come L M con una pallottola d'ambra in cima. Legata dunque la vescica dalla medesima parte H I tra due risalti N O del legnetto, si tornò ad empire il vaso d'argentovivo e rifar il voto. Egli è ben vero che con tutta questa nuova forma di sperimentare nulla si ottenne; conciossiacosaché quantunque l'aria penetrasse più lentamente (che ad ogni modo vi volle entrare), nondimeno la pressione dell'aria esterna facea rientrare in dentro in sì fatto modo la vescica, che, portandone questa seco il legnetto, l'ambra veniva a trapassar di tanto il panno che non vi si potea riscaldar sopra, mentr'era impossibile ritirare il legnetto e muoverlo innanzi e 'ndietro, come sarebbe stato bisogno, infinattanto che finendosi d'empire il vaso d'aria, quella di dentro non si ragguagliava con l'aria di fuori.

Ma pure desiderando noi di cavare alcun frutto da questa esperienza, pensammo ad un altro vaso (38) come A B C, persuadendoci di poter con esso più facilmente ovviare così al trapelar dell'aria, come alla difficoltà di muovere innanzi e 'ndietro il legnetto. S'empie dunque d'argentovivo il suddetto vaso per la bocca A, avendo prima serrata l'altra C, ed appoggiatala sul piumacetto come nell'esperienza antecedente s'insegnò di fare. Indi legata intorno al legnetto la vescica A B C si tuffò quello sotto l'argento della bocca A (vedi figura XXXIX) sì che l'ambra venisse a posar in B sur un pezzetto di panno come l'altro attaccato al vetro. Messa poi sull'argento parecchi minuzzoli di paglia minutissimamente trita, si mandò giù la vescica legandola immediatamente sotto la rivolta della bocca A. Fatto il voto s'incominciò a scaldar l'ambra in sul panno con muover per di fuori in qua e 'n là il manico del legnetto, ed a presentarla quando si

credea già calda or a questo or a quel minuzzolo, che nella caduta dell'argento rimanevano sparsi per la palla, ma non si vedde mai che alcuno ne venisse tirato.

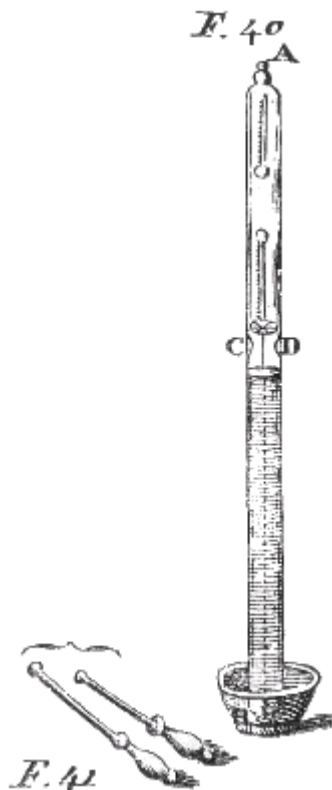
Avvertasi però che non è da starsene in conto alcuno a quest'esperienza, né da attribuire assolutamente tal effetto alla mancanza dell'aria, della quale in questo vaso ancora o poco o assai sempre ne penetrò; né mai sapemmo strigner in guisa le legature che ella per occultissime vie non vi trapelasse. Ciò forse avviene per lo moto che debbe farsi in quest'esperienza nel riscaldar l'ambra, essendo per così dire impossibile che in quello non s'allentino e prestino le legature, per lo meno di tanto quanto basta alla sottilissim'aria per penetrarvi. Fu anche osservato come dopo che si fu ripieno d'aria il vaso, né anche a strofinar l'ambra in sul panno B, avvegnacché arrotandovela su con gran forza, volle tirare: cosa che da principio fece sospettare che dall'argentovivo stesso si lasciasse alcuna spezie di feccia in sul panno, sì che poi strofinatavi l'ambra ne ricevesse un leggero appannamento il quale turasse l'invisibili bocche di quelle vie ond'esce la virtù sua. Il qual sospetto tanto più crebbe, quanto che già sapevamo trovarsi alcuni liquori de' quali bagnata l'ambra e tutte l'altre gioie di simigliante virtù dotate ricusan d'attrarre. Ma essendosi poi veduto che la medesim'ambra arrotata sur un altro panno lavato e rilavato in argentovivo tirava tuttavia con gran forza, si credé che il panno del vaso potesse per avventura nuocerle con l'umidità della gomma inzuppata nell'attaccarlo. Fu perciò messa in cambio di panno una striscetta di camoscio appiccata con cera lacca a fine di sfuggire l'inzuppamento dell'umido; ma questa diligenza ancora fu vana, poiché o voto o pieno d'aria che si fosse il vaso, l'ambra non tirò mai; che è quanto possiamo con verità dire d'un'esperienza tentata per tante vie inutilmente.



## ESPERIENZA

### *PER RICONOSCERE QUAL SAREBBE IL MOTO DELL'INVISIBILI ESALAZIONI DEL FUOCO NEL VOTO*

Essendo noi già per via d'altre sperienze venuti in chiaro, il caldo del fuoco non muoversi per ogni verso ugualmente, ma più per allo 'nsù che per qualunque altra parte incomparabilmente diffondersi, fu chi considerò poter per lo contrario avvenire che in uno spazio voto venisse osservata qualche varietà dalla quale trar si potessero assai ferme conghietture de' principi eziandio del natural movimento di esso fuoco, e ciò per via d'un tale strumento.



Sia una canna (40) come A B di due braccia, dentr'alla quale (essendo ancor aperta in A) si cali un Termometro di cinquanta gradi a capo allo 'n giù, fatto in modo dalla parte dov'egli è sigillato, ch'ei si possa reggere in sul risalto che fa indentro la strozzatura C D dalla canna fatta apposta per questo effetto. E perché nel mettersi l'argentovivo non abbia il Termometro a scorrere, e urtando nella palla di quello che si dee mettere di sopra, a rompersi l'un e l'altro, si raccomandi a un filo il qual fatto riuscire per la bocca B serve a poterlo reggere quando si capovolta la canna per empierla. Accomodato il primo si metta l'altro, ma talmente compagno che vada con esso a capello, e questo, nel sigillarsi ermeticamente la bocca A, si fermi in essa colla medesima pasta del cristallo infocato. Preparato in questa maniera lo strumento, si metta l'argentovivo e si faccia il voto, avvertendo a far rimanere la strozzatura C D sopra il braccio e 'l quarto, acciocché il Termometro che su vi posa non resti sepolto sotto l'argento, ma con tutti i suoi gradi rimanga libero all'osservatore. Fermata la canna immobile, in questo stato si mandi gran copia di calore nello spazio voto con due palle di ferro roventi, (41) tenute in ugual distanza da essa canna, ma in disugale dalle palle de' due Termometri, de' quali alquanto più vicine doveranno tenersi al più basso, acciocché il calore ch'è sempre levato in alto dall'aria venga in tal modo più ugualmente distribuito. Noi, dopo aver moltissime volte replicata quest'esperienza, altro non possiamo dire se non che veramente il Termometro di sopra sente più il caldo di quel di sotto. Egli è il vero che la

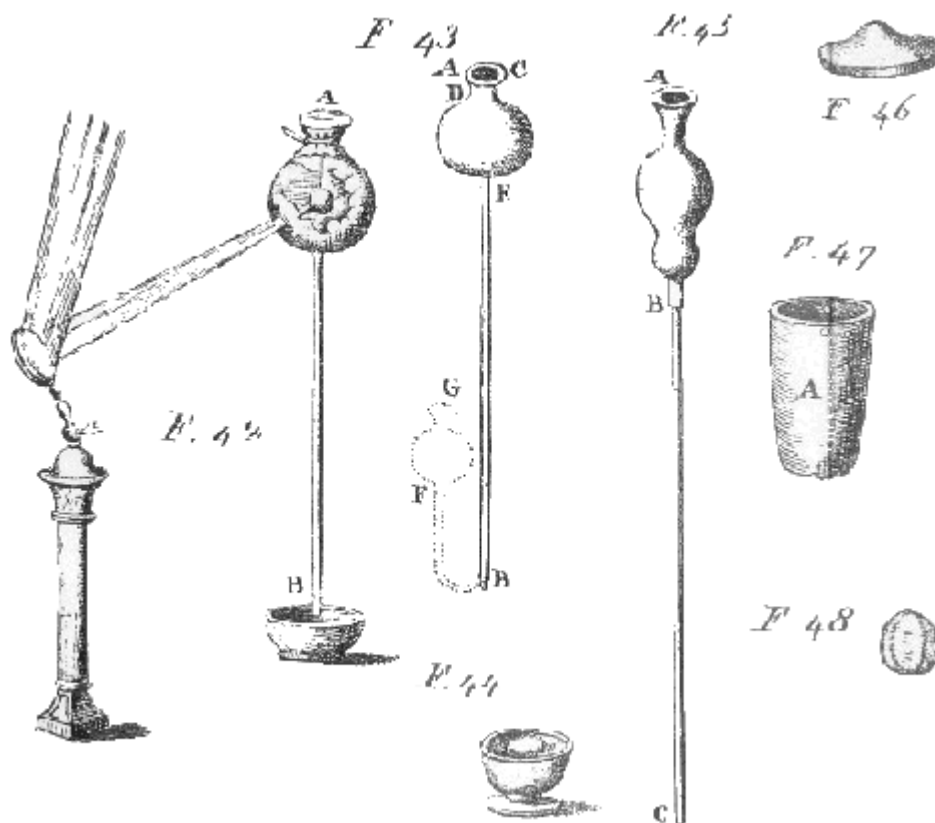


differenza è assai piccola in agguaglio di quella che vi si osserva quando la canna è piena d'aria; poiché dove allora è talvolta arrivata infino a cinque gradi, nel voto non ha passato i due. Né pare ad alcuni che debba essere altrimenti, mentre l'aria ch'è dintorno alle palle riscaldandosi più nella parte più alta viene a riscaldar maggiormente il Termometro più a lei vicino.

## ESPERIENZE

### DEL MOTO DEL FUMO NELLO SPAZIO VOTO

Nella palla del vaso (42) A B s'attacchi una<sup>4</sup> pastiglia nera o altro bitume di colore scuro, in cui il fuoco agevolmente s'apprenda. Dipoi fatto il voto si procuri d'accenderla allo splendor del Sole con lo specchio ardente. Vedrassi subito levare il fumo, il quale in vece di sollevarsi com'è suo solito appena staccato dalla pastiglia discende, formando com'un zampillo di fonte la sua parabola. Data l'aria e tornato ad eccitare il fumo, si leva subito in alto verso la sommità della palla. Ora essendosi in questa fatte molt'esperienze che non richiedevano fabbrica di vaso particolare, come le più dell'altre narrate infinqui, sarà ben fatto, a fine di sfuggir lunghezza nel racconto di esse, dopo una brevissima descrizione del vaso e delle sue misure (non bastando l'ampiezza della carta a formarne la figura in grande, come per maggior chiarezza si fa d'alcun'altre cose che al medesimo vaso appartengono) il dir minutamente del modo che abbiamo tenuto per comodamente servircene e con facilità. Così altri ancora desideroso di vedere e riscontrar con le sue la verità delle nostre esperienze potrà valersene, per lo meno infintanto che non ne sovvenga un altro più sicuro e più facile.



È adunque il vaso (43) A B di cristallo la di cui bocca A C sporge in fuori con arrovesciatura piana. Tre dita è il vano di essa e quattro l'altezza del collo A D. Il diametro della palla D E è un terzo di braccio, e l'altezza della canna E B intorno a due braccia. Chiudesi l'inferior bocca B con vescica, e posatala sopr'un guancialetto di cuoio messo a galleggiare in su l'argento d'una catinella, s'incomincia ad empire il vaso. Ma perché nel mescer l'argentovivo per la bocca A C (44) cadendo dirottamente giù per la canna rimarrebbe presa gran copia d'aria tra l'interna parete di essa e l'argento medesimo, per ciò s'adopra il sottilissimo imbuto A B C (45) parimente di cristallo, ed alto quanto tutto il vaso; avvertendo a mantener sempre pieno il suo corpo A B,

<sup>4</sup> Nell'originale "un" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

acciocché il collo B C non abbia mai a riempirsi d'aria. Così vien a crescer nel vaso placidamente l'argento scacciandone<sup>5</sup> a mano a mano l'aria col quieto sollevamento del suo livello. Finito d'empire si copre la bocca A C (46) con una piastra di vetro un po' colma, e questa con vescica legata forte con spago incerato sotto la rivolta della stessa bocca. Applicate poi le palme delle mani di qua e di là per di sotto alla palla, si solleva tanto, che levato il guancialetto di sotto alla bocca B, beva nell'argentovivo. Allora sciolto il cappio della legatura l'argento medesimo opera sì col suo peso che finisce d'aprirla, per lo che liberamente uscendo vien fatto il voto.

Quando poi s'abbiano a metter nella palla di quelle cose che non possono ricoprirsi d'argento, o perché per esso non si spargano, come i liquori che si mettono nel vasetto (47) A, o perché non v'affoghin dentro, come sarebbono gli animali, sogliamo lasciar tant'aria nel collo A D quanta serve al vasetto o all'animale che vi si vuol rinchiudere, la qual'aria dopo fatto il voto dilatandosi nel vano di sì gran palla divien sì rara, che per così dire è come s'ella non vi fosse, non impedendo in verun conto, mercé della sua estrema sottigliezza, alcuno di quegli effetti che si desidera d'osservare.

Quando poi vi si vuol metter de' pesci non vi si lascia aria, né meno s'empie tutta la palla d'argento, ma vi si mette tant'acqua che soprastando, fatto il voto, al cilindro sostenuto venga ad empire intorno alla metà di essa palla, onde i pesci vi si possan muovere e sì guizzare. Avendoci altre volte voluto metter degli animaletti piccoli, come lucertole, mignatte e simili, (48) abbiamo serrata con essi una piccola palla di cristallo massiccio formata a spicchi, la quale nel farsi il voto portata a galla sopra l'argento venisse loro a chiudere l'imboccatura E della canna, ond'avessero a rimanere dentr'alla palla per esser più comodamente osservati.

Tutte queste notizie parranno a taluno per avventura superflue; ma quegli che nello sperimentare sono di lunga mano ammaestrati, e sanno per prova le difficoltà che s'incontrano nel fare un'esperienza, per gl'impedimenti che reca talvolta il solo uso de' materiali strumenti, anzi gradiranno che disprezzare queste minuzie; delle quali è incredibile a dirsi quanto sia il frutto e quanto considerabile il perdimento di tempo che per esse viene a schivarsi.

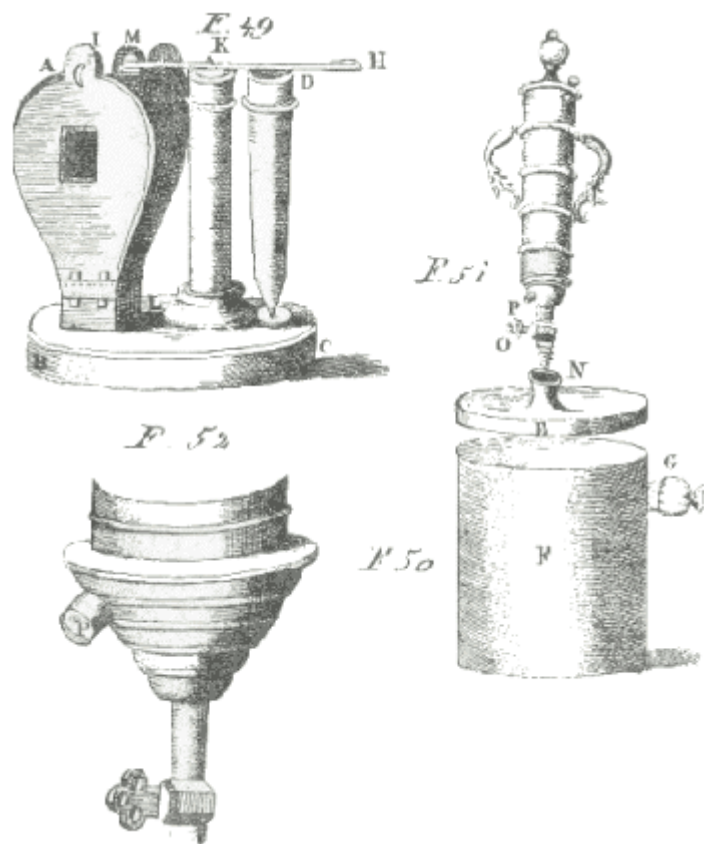
---

<sup>5</sup> Nell'originale "scacciandone" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

## ESPERIENZA

### DEL SUONO NEL VOTO

Sospeso un sonaglio allo stesso filo in luogo della pastiglia, dopo fatto il voto incominciammo a crollar gagliardo la palla, e quello si fece sentire dello stesso tuono come se dentro la palla vi fosse aria naturale, o se vi fu alcuna differenza, di certo ella non fu osservabile. Vero è che in quest'esperienza bisognerebbe che lo strumento sonoro (impossibil cosa) non comunicasse per alcun verso col vaso, poichè altrimenti non può dirsi di certo se venga quivi formato il suono dalla rarissim'aria e dagli aliti svaporati nel voto dall'argentovivo, o vero dall'intronamento che dalle percosse del metallo mediante il filo riceve il vaso, e conseguentemente l'aria esterna che lo circonda.



Fu pensato per tanto a far quest'esperienza, con uno strumento da fiato, come quello che concepisce il tremore, non come il sonaglio dalla percossa, ma dall'empito che fa l'aria in uscirne. E perchè sarebbe riuscito troppo difficile se non affatto impossibile il mettere un tale strumento in quel voto che può farsi con l'argentovivo, ci risolvemmo a serrarlo in un vaso l'aria del quale si cavasse per attrazione, secondo che ultimamente ha con mirabil felicità praticato il Boile per uso delle sue bellissime e nobilissime esperienze; tra le quali sovvennegli ancor questa, tuttoché allora non la mettesse in pratica per mancamento d'artefice atto a fabbricarne l'ordigno. Perchè se bene in tal maniera non riesce forse di votar così perfettamente i vasi come si votano con l'argentovivo, in ogni modo s'arriva ad assottigliar tanto quell'aria, che dalla manifesta variazione che si vede apparire in quegli effetti, i quali dependono veramente dalla di lei ordinaria pressione, diventa poi assai facile il formar giudizio di quel ch'e' farebbero nel perfetto voto. Noi diremo quello che ci è riuscito osservare, protestandoci di riferirlo più per dar a divedere il modo col quale abbiamo pensato di far quest'esperienza, che per quello che ci sia riuscito cavarne di certo e d'infalibile, potendo più tosto dire d'averla abbozzata che fatta.

Fecesi dunque un organetto, (49) come A B C D, a una sola canna co' mantici in piedi, comunicanti col suo portavento cavato nella grossezza della stessa base B C. Questo chiudemmo in una scatoletta di rame F, (50) e introducemmo per la bocchetta G il manubrio H I (vedi fig. XLIX) impernandolo in K su la colonnetta o sostegno K L, dopo averlo inserito nell'anello M saldato a un ferruzzo. Questo passando di qua e di là ne' fondi forati de' suddetti mantici, e quegli abbracciando con sua rivolta, con mover poi in qua e 'n là il manubrio, or l'uno or l'altro di essi s'apre e si serra, mandandosi in cotal modo il fiato alla canna. Dipoi preso un girello di cuoio sottile forato nel mezzo, e fatta passare pel foro la bocchetta G gliela legammo intorno, e ripreso il giro esteriore di detto cuoio addosso al manubrio e quivi fortemente legato, si venne a far sì che rimanesse serrato il passo all'aria, e per la morbidezza e veggenza del cuoio libero il moto necessario per mandare in qua e 'n là il manubrio suddetto. Così aggiustato il tutto e saldato squisitamente con mestura a fuoco l'incastro del coperchio E, cominciammo a votar l'aria della scatoletta con uno schizzatoio inserito a vite nella bocchetta di sopra N, (51) chiudendo a ogni cavata la chiavetta O, acciocché nello schizzar fuori per l'animella P (col ripignere in giù lo stantuffo) l'aria attratta, non potesse la medesima rientrar nella scatoletta, e render vana la fatica del votatore. In capo a molte attrazioni, quando la rimanente aria fu divenuta sì rara che il cuoio della bocchetta G tutto si rintanava nel vano di essa, e che la forza d'un robustissim'uomo nel tirar su lo stantuffo veniva meno, incominciammo a dimenare in qua e 'n là il manubrio per tramandar alla canna la sottilissim'aria<sup>6</sup> de' mantici, e udirne il suono. Ma la verità si è ch'ei non ci parve punto diverso non solamente da quello che si forma nella medesima scatoletta serrata piena d'aria di stato naturale, ma né anche da quello che vi si formò dopo avervi cacciata e stivatavi grandissima quantità d'aria col medesimo schizzatoio. Adunque (dissero alcuni come da scherzo) o l'aria non ha che far col suono, o ella vale in qualunque stato ad ugualmente produrlo.

La figura LII mostra più in grande l'animella P fatta per dar esito all'aria che di mano in mano si cava dalla scatoletta.

---

<sup>6</sup> Nell'originale "sottilism'aria" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

## ESPERIENZA

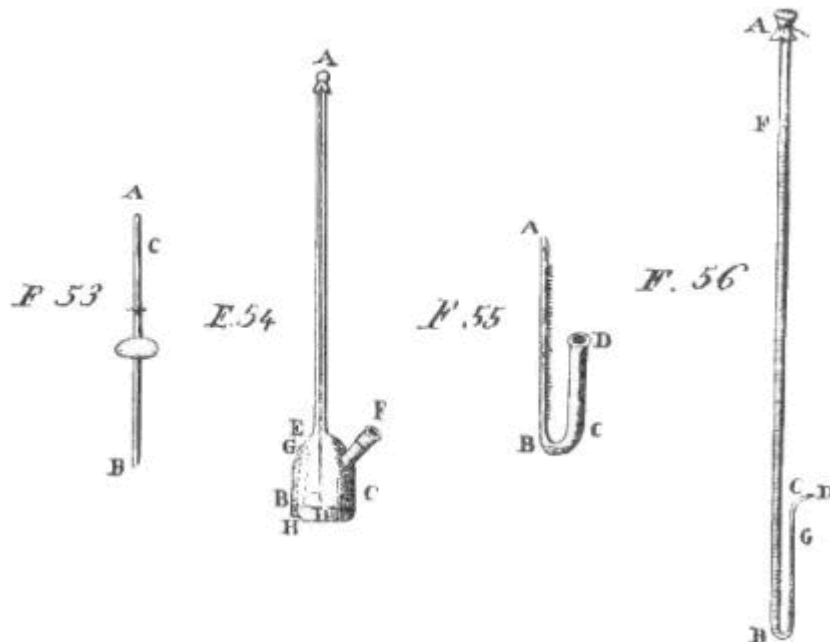
### DELL'OPERAZIONE DELLA CALAMITA NEL VOTO

Attaccato un ago allo stesso filo del sonaglio e mostratagli esteriormente la calamita, ne venne dalla medesima distanza dalla qual venne poichè la palla fu ripiena d'aria.

## ESPERIENZA

### DEL SOLLEVAMENTO DE' FLUIDI NEL VANO DE' CANNELLINI SOTTILISSIMI DENTR'AL VOTO

Tra gli altri effetti della pressione dell'aria è stato da alcuni annoverato anche quello del sollevarsi che fanno quasi tutti i fluidi dentro a' cannelli strettissimi che in essi s'immergono. Dubitano questi che quel sottilissimo cilindro d'aria che giù pel cannello preme, verbigrazia in su l'acqua, operi più debolmente la sua pressione, per lo contrasto che gli fa nel discendere il gran toccamento ch'egli ha con la superficie interna dell'angustissimo vaso. Dove per lo contrario a giudizio loro quell'aria, che liberamente preme in su l'ampia superficie dell'acqua circonfusa al medesimo cannello, lasciandosi andare sopra di essa con tutta sua forza, ne solleva tanta dentro al cannello, che poi tra 'l momento premente dell'acqua sollevata e quello, tal qual egli è, della languidissima pressione interna, se ne compone uno uguale a quello dell'aria esteriore. Noi per aver alcun lume della verità di questo discorso cercammo di vedere quel che seguisse nel voto di tal effetto.



Fu per tanto preparata la solita palla come abbiamo detto farsi per mettervi dentro i pesci, cioè con la metà superiore piena d'acqua. Quivi s'immerse il sottilissimo cannello A B aperto sotto e sopra, infilato in un bottoncino voto di cristallo saldatogli con mestura all'intorno, e contrappesato in modo che lo reggesse ritto in su l'acqua. Serrata poi come s'è detto la bocca A C, (53) fatto il voto e fermata l'acqua intorno alla metà della palla, il cannellino rimase eretto sul livello di essa dal bottone in su, entrovi l'acqua fino in C. Turata poi col dito l'inferior bocca del vaso, perché la sopravveniente aria non lo votasse, s'aperse la bocca A C per vedere se precipitando l'aria in su

l'acqua, da questo maggiore e sì violento impulso ella facesse alcuna sorte di variazione nel suo primo livello C. Ma il fatto fu ch'ella non si mosse.

Dubitavasi tuttavia dopo quest'esperienza che il bagnamento ricevuto da tutta la superficie interna del cannellino, quando tutto s'immerse nell'acqua avanti di fare il voto, servisse come di glutine al sottilissimo cilindro d'acqua C B, ond'egli anzi per appiccamento che per forza di pressione esterna vi si reggesse. Imperò fu risoluto che prima si dovesse assottigliare e distendere l'aria del vaso in cui voleva farsi quest'esperienza, acciocché la prima immersione veniss' a farsi con l'aria già dilatata e rara e col cannello asciutto, onde in esso non s'avesse ad innalzare altr'acqua che quella, cui la debil pressione della tenuissim'aria fosse stata valevole a sollevare. Quindi poi nel ridursi l'aria al suo stato naturale, e sì anche artificialmente comprimendola si pensò di vedere qual variazione facesse l'acqua dentro al cannello.

Fu però preso un vaso di grosso vetro, (54) come A B C. Quivi si messe il cannellino A D, e serrata la bocca A con vescica, si messe il vaso a giacere; onde il suo collo A E stando orizzontalmente, orizzontalmente reggesse ancora il cannellino A D. In tale stato del vaso, si messe del vin rosso (per meglio vederne il livello nel cannellino) per bocca F sin che si livellasse in G H, usando nel metterlo tal diligenza, che la bocca D del cannello non ne venisse bagnata. Ciò fatto si messe la bocca d'uno schizzatoio a vite nella sua madre di metallo saldata nella bocca F, e fatta con esso più volte gagliarda attrazione, si raddrizzò il vaso, onde il vino livellato prima in G H si livellò in B C, rimanendovi immersa la bocca D. Per essa dunque fu subito sollevato il vino come sarebbe in F, e fu tal sollevamento uguale a quello che sarié stato nell'aria naturalmente compressa; poiché non solamente lasciatala ridurre al suo stato naturale con aprir la bocca F, ma cacciatavene a forza con lo schizzatoio, onde la vescica A divenne durissima a comprimersi, non si vedde che il vino acquistasse quant'è la grossezza d'un capello sopra la prima altezza, alla quale nella prima esperienza l'aria del vaso rarissima l'avea sospinto.

Fu anche fatta un'altra esperienza ed è questa. Nella solita palla si messe un sifone, (55) come A B C D, sospeso in modo che dopo fatto il voto rimanesse nel mezzo della palla diretto, e pieno d'argentovivo. Osservato adunque il grado al qual rimaneva l'argento nel ramo più stretto A B, poiché fu dato l'adito all'aria non se ne vedde partire. Quest'esperienza si replicò moltissime volte, e l'effetto ci tornò sempre il medesimo.

Quelli finalmente che avevano per certissimo effetto della pressione dell'aria il sostentamento de' fluidi a determinate altezze, vollero pur vedere se l'aria che preme sopra i loro livelli stagnanti, quando sia costretta a passar per lambicco d'un sottilissimo cannello ed abbia a condursi per esso a premere, indebolisca di tanto che s'arrivi ad osservare scemamento sensibile nell'altezza del fluido da essa in tal maniera premuto. Ciò secondo loro averebb' avuto verisimilmente a succedere, mentre venendo a perdere e a indebolirsi l'un de' momenti, ne veniva per necessaria conseguenza<sup>7</sup> che l'altro dovesse preponderare, alterando il primo equilibrio.

Si prese dunque una canna (56) come A B C D, la cui altezza A B era due braccia e la rivolta B C un mezzo, tirata a quell'estrema sottigliezza e maggiore che si rappresenta nella figura. Questa, che aperta era in A e in D, s'incominciò ad empier d'argentovivo per la bocca A, finche nella rivolta B C D giugnesse l'argento in D, dove arrivato sigillossi alla fiamma il beccuccio C D. Poi finita d'empier la canna fino in A, si serrò al solito con vescica, e spuntato il beccuccio D incominciò a stillarne l'argento assai stentatamente, al contrario di quel ch'ei fa quando l'aria l'incalza per l'altra parte, in vece della qual'aria nella presente canna A B non v'er'altro che il voto il qual s'andava a mano a mano facendo verso A, onde l'argento non era spinto fuori con altro momento che con quello della propria altezza sopra il braccio e un quarto preso da C verso A. Arrivato ch'egli fu in F, a quella medesima altezza sopra il livello C, alla quale in quello stesso giorno fu osservato reggersi in un'altra canna immersa in un vaso assai ampio, restò subito di versare. Allora tenendosi la canna eretta all'orizzonte, col sollevarla e abbassarla gentilmente si fece sì che l'argento di essa concepisse moto; per lo che vibrandosi con reciprochi abbassamenti e

---

<sup>7</sup> Nell'originale "consegunza" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

risalimenti in ambedue i rami, in ciascuno di quei ritorni dalla parte della rivolta B C D veniva ad uscirne fuori un poco dal beccuccio D; sì che fermata la canna e ridotto alla quiete l'argento, rimase vota di esso una parte del cannellino come G C D. Quivi adunque l'aria premente in G, avvegnaché colata per l'angustissimo canale D C G, non perdé tanto della sua forza che s'arrivasse a scorgere alcun sensibile abbassamento nel cilindro F G. Onde da tutte quest'esperienze e da qualch'altra di simil sorta, che ora non è tempo di raccontare, parve ad alcuni di poter fermare, che quest'opinione del premer più languido che fa l'aria per gli angustissimi seni, presa così assolutamente non sia per sé sola bastante a spiegar questi ed altri simili effetti, ma credono che per lo meno alcun'altra cagione debba unitamente concorrervi.



## ESPERIENZA

### *DELL'ACQUA NEL VOTO*

La gentile osservazione fatta dal Boile del bollimento dell'acqua tiepida nel voto, ci rende oltrammodo curiosi non solamente di vedere un sì bell'effetto e maraviglioso, ma eziandio ci aperse l'intelletto e ci fece venir desiderio di far la medesim'esperienza con acqua naturale e con acqua ridotta col ghiaccio alla maggior freddezza che potesse ricevere senza venire a congelamento.

Si messe per tanto nel vasetto A rappresentato nella figura XLVII dell'acqua naturale non alterata dal grado di sua temperie ordinaria. In essa dopo fatto il voto apparve una pioggia di bollicelle minutissime le quali, avvegnaché in gran copia fossero, venivano però assai rade, e l'acqua non ne perdeva sua trasparenza. Era il movimento loro per allo 'in sù, finché allentando a poco a poco la pioggia, l'acqua ritornò quieta com'era prima.

L'acqua tiepida subito fatto il voto incominciò furiosamente a bollire verso la sommità del vasetto, gorgogliando come fa la caldaia quando leva più alto il bollore. Aperta la palla e cavatone fuori il vasetto non parve che da tal bollimento se le fosse accresciuto calore.

L'acqua fredda fece quattro o cinque minutissime bolle, e poi fermossi senza far altra variazione.

Avvertasi che all'ingresso dell'aria esterna sì la pioggia delle bollicelle nell'acqua naturalmente temperata, come il bollore nell'acqua tiepida restarono immantenente.

## ESPERIENZA

### *DELLA NEVE NEL VOTO*

Si messe la prima volta un pezzuol di neve assai piccolo del quale, sceso l'argento, a gran pena si rivedde altro che l'acqua. Ci parve strana tanta velocità di struggersi; onde per meglio chiarirci se ne replicò l'esperienza con un altro pezzo maggiore formato rozzamente in cilindro e della maggior grossezza e lunghezza che potesse entrar nella palla. In questa dunque (com'ella fu piena d'argentovivo) si volle mettere il cilindro di neve, pignendolo a forza sotto l'argento. Ma essendo non so come scappato in mano a chi l'immergeva e sì ritornato a galla, si vedde che in quel solo atto d'immergerlo l'argento n'avea mangiata una gran parte, l'acqua della quale si vedeva tornare a galla sopra'l medesimo argento. Così ci accorgemmo che quel che aveva strutto sì velocemente il piccolissimo pezzuol di neve nella prima esperienza era stato l'argento e non altrimenti il voto, sì come pareva a prima vista. Rituffato adunque il suddetto cilindro, serrato il vaso e fatto il voto, quel poco d'avanzo si vedde liquefare con la stessa lentezza che suol far nell'aria.

Quest'esperienza fu fatta in tempo di state, onde la neve non era solta (così diciamo a Firenze della neve quand'ella fiocca e avanti dell'agghiacciare), ma era della calcata e pigiata nelle conserve.

## ESPERIENZA

### *DEL RISOLVIMENTO DELLE PERLE E DEL CORALLO NEL VOTO*

Anche quest'esperienza abbiamo imparata dal Boile, ed è in questa maniera.

Le perle e 'l corallo (com'ognun sa) nell'aceto stillato si solvono. Fassi però quest'operazione nell'aria con gran lentezza, e consiste in un finissimo scioglimento di bollicelle minutissime le quali da' corpi delle perle e del corallo medesimo si veggono sollevare. Queste però non vengono così folte che la trasparenza dell'aceto per esse s'alteri, e particolarmente dal corallo, il quale ove non sia finissimamente polverizzato si risolve più a stento. Più tenere son le perle, onde la copia delle bollicelle in esse è maggiore. Noi l'un e l'altro separatamente volemmo veder nel voto, e vedemmo da ambedue venir sì spesso la suddetta pioggia, che l'aceto levatone tutto in ischiuma traboccò dal vasetto, il quale perciò pareva pieno di latte o di neve bianchissima. In questo si diè l'adito all'aria per la quale si dileguò subitamente la spuma, e l'aceto riavuta la sua natural trasparenza tornò ad operar come prima.

Qui non tralascieremo d'accennare un effetto incidentemente osservato in questo risolvimento, ed è che le perle mentre che si fondono scoppiano in una o più vescichette d'aria, le quali dovendo naturalmente salire si portan seco attaccate le medesime perle. Ma subito che tali vescichette emergono dall'aceto urtando nell'aria crepano, ed il lor velo in un finissimo spruzzo dispergesi. Quindi le perle ricadono, mentre nello stesso tempo altre scoppiando in nuove vescichette rinnalzansi. E così 'n tutto 'l tempo ch'elle vanno distemperandosi, si vede lor fare in su e 'ngiù per l'aceto un flusso e reflusso continuo.

## RACCONTO

### *DEGLI ACCIDENTI VARI DI DIVERSI ANIMALI MESSI NEL VOTO*

Infin dal tempo che il Torricelli inventò la prima esperienza dell'argentovivo, ebbe anche pensiero di rinchiudere nello spazio voto diversi animali, per osservare in essi il moto, il volo, il respiro ed ogn'altro accidente che quivi patissero. Vero è che non avendo egli per allora strumenti a proposito per questa prova, si contentò di farla com'ei potette. Imperò i piccoli e delicati animaletti oppressi dallo stesso argento, per entro il quale conveniva loro salire per condursi alla sommità del vaso, dopo rivoltato ed immerso, vi giugnevano per lo più morti o spiranti, onde non si potea ben discernere se dal soffogamento dell'argentovivo o dalla privazione dell'aria si ricevessero maggiore offesa. E ciò fu perché o non gli sovvenne o ch'ei non s'ardì ad aprire i fondi de' vasi, diffidando forse della sufficienza delle legature, per riserrargli in guisa ch'e' tenessero l'aria spintavi dal proprio peso: tanto più che distratto poco dopo l'invenzione di tal'esperienza da altre applicazioni le quali tutto a sé lo chiamavano, non ebbe tempo di mettersi dattorno a questa per maggiormente affinarla; come forse avrié fatto se la troppo sollecita morte non ne l'avesse impedito per sempre. Assicuratei noi dunque che la forza dell'aria non era così violenta, che le mesture, gli stucchi e le vesciche fortemente legate a bastanza non le resistessero, abbiamo usato i vasi aperti dall'una e dall'altra parte, come s'è veduto infinquì, e come finalmente abbiamo fatto in questo. Diremo per tanto degli accidenti osservati in diversi animali racchiusi in questo vaso, che sono i seguenti.

Una Mignatta per più d'un'ora ch'ella vi stette si mantenne viva e sana, liberamente muovendosi come s'ella fosse nell'aria. Lo stesso fece una Lumaca di quelle spogliate; né fu in esse osservata una minima cosa dalla quale si potesse argumentare che la privazione dell'aria facesse lor nulla.

Due Grilli vi si mantennero per lo spazio d'un quarto d'ora vivacissimi, muovendosi sempre ma non saltando. All'entrar dell'aria spiccaron salti.

Una Farfalla, o ch'ell'avesse patito innanzi nel venir brancicata con le mani mettendola nel vaso, o si patisse poi per la privazione dell'aria, certa cosa è che appena fatto il voto parve priva di movimento, scorgendosi a gran fatica un tromolìo languidissimo nelle sue ali. Sventolaron bene all'entrar dell'aria, ma non si poté ben discernere se l'animale o 'l vento se le muvesse. Indi a poco cavata dal vaso si trovò morta.

Evvi una spezie di Mosche più grosse dell'altre dette volgarmente Mosconi, i quali volando fanno ronzio per l'aria col frullar dell'ale. Uno di questi, che dopo chiuso nel vaso continuava a ronzare assai forte, subito che fu fatto il voto abbandonandosi interamente si lasciò ir come morto, e le stridenti ale si tacquero. Veduto ciò se gli diede subito l'aria alla quale si riebbe un poco muovendosi. Fu però tardo il rimedio, poiché appena cavato si morì.

Una Lucertola come si ritrovò nel voto subito si mostrò inferma, e poco dopo chiudendo gli occhi parv'esser morta. Ci accorgemmo poi che a volta a volta rifiatava, vedendosi in quello gonfiare sotto le gambe davanti di qua e di là dal casso del petto. Durò così per lo spazio di sei minuti d'ora in circa, dopo il qual tempo perduto apparentemente il respiro tornò a parer morta. Allora se le dette l'aria, per la qual si riebbe così bene, che aperto poco dopo il vaso ne saltò fuori e fuggissi. Ripresa poi e tornata a chiudersi un'altra volta, tornò novellamente inferma, ma di lì a poco aperta novellamente rivisse. Rimessavi da ultimo per la terza<sup>8</sup> volta, in picciol'ora (che

---

<sup>8</sup> Nell'originale "teza" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

dovett'esser per lo spazio di dieci minuti) dopo alcuno avvolgimento, come se veleno avesse preso, saricò il ventre, e abbandonatasi affatto cadde morta in sul vetro.

Un'altra Lucertola in più breve tempo patì gli stessi avvolgimenti o moti convulsivi. Ebbe talora un poca di requie, e come se in quella ripigliasse lena e vigore si provò più volte ad inarpicarsi su per la parete interna del vaso. Quindi a poco ritornarono i primi accidenti con isconci stravolgimenti di bocca ed enfiammento d'occhi, quasi volessero schizzarle fuori di testa. Indi si buttò supina, e in tale stato dopo alcuni boccheggiamenti morì. Fu poi osservato che per le parti d'abbasso e per bocca avea fatto getto, onde il ventre n'era divenuto vincido e smunto.

Un'altra che avea cominciato a patire i medesimi accidenti, soccorsa con veloce rimedio d'aria tosto guarì.

Un uccelletto appena era fatto il voto che incominciò subito a boccheggiare e quasi ansimando ricercar l'aria e barcollando dibatter l'ali e la coda. Resagli l'aria dopo un mezzo minuto d'ora, quando pareva vicino a morire parve così ad un tratto riaversi, ma fra pochi momenti chiuse gli occhi e morì.

Un Calderugio e poi un altro, avvegnaché prestissimo si soccoresser con l'aria non si fu a tempo. Tanto è veloce l'offesa insanabile che questi gentili animaletti ricevono dalla privazione di essa.

La morte quasi repentina di questi uccelli potrebbe a prima vista parer contraria all'esperienza del Boile, il qual racconta essergli campata un'Allodola (benché ferita in un'ala) nei recipiente votato d'aria infino a dieci minuti d'ora; ed una Passera presa alla pania esserne campata sette, in capo a' quali essendo paruta morta, soccorsa con l'aria fresca rinvenne; e che poi tornatala a chiudere e ricominciato a votare il vaso, in termine di cinque minuti morisse. Ma chi farà riflessione a' modi diversi di far il voto nell'uno e nell'altro vaso s'accorderà che queste due esperienze anzi che contrariarsi s'accordano mirabilmente; conciossiacosaché dove in quello l'aria per succedevoli attrazioni con lentissimi e poco meno che insensibili acquisti assottigliasi, in questo per la velocissima scesa dell'argentovivo è subito ridotta a quell'ultimo grado di rarità e sottigliezza, al quale quando l'aria è giunta, non dee più fare per la loro respirazione. E forse chi prima di far il voto avesse inclinato il nostro vaso per modo, che la bocca A C della palla fosse venuta sotto l'altezza d'un braccio e  $\frac{1}{4}$ , presa dalla perpendicolare che cade da essa bocca sopra 'l piano del livello stagnante dell'argentovivo, e in tale stato avesse aperta l'inferior<sup>9</sup> bocca B, sollevandolo poi e riducendolo a poco a poco allo stato perpendicolare, avrebbe osservato i medesimi effetti riferiti dal Boile; mentre dovendo passar quell'aria per tutti i gradi di rarità successivamente maggiore e maggiore (a similitudine di quello che segue nel votamento del suo recipiente), non sarebbe divenuta sì presto inutile alla respirazione de' sopraddetti animali.

Un Granchio tenero da principio si mosse, poi s'avvilì, e tra poco si vide incominciare a basire. Statosi così alquanto come infingardito o più tosto rattratto, non se gli vedendo far altro moto si dette l'aria. A questa si riscosse, onde incominciò lentamente a muoversi, ma cavato del vaso stette poco a morire.

Un Ranocchio si stordì prestissimo, e gonfiò tutto notabilmente: venendo l'aria con subiti salti mostrò di riaversi.

---

<sup>9</sup> Nell'originale "l'nferior" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

Si serrarono un'altra volta insieme dentro allo stesso vaso un Granchio duro e un Ranocchio. Quanto al Granchio si vedde muovere sin'alla fine che dovette'esser per una buona mezz'ora, né fece altra mutazione che di gonfiar forse un poco. Il Ranocchio all'incontro passati dieci minuti in ogni sua parte fu veduto sconciamente enfiare, quindi spiegò due vesciche assai grandi di qua e di là dal muso; e vomitando grandissima copia di bava per bocca, la quale spalancata stavasi e ripiena dalla lingua stessa e da altre vescichette e membrane tutte sformatamente enfiate, si stette sempre immobile in tale stato. Introdotta l'aria sgonfiò in un tratto, restando sformato e smunto con ultima e paurosa magrezza, a tal ch'ei fu giudicato essere stato il doppio più grosso allora ch'ei si messe nel vaso. Quando si cavò era morto. Era ben vivo il Granchio (come di sopra s'è detto), ma s'estese a pochi momenti questo suo vivere.

Un altro Ranocchio gonfiò anch'egli deformatamente, e dopo ch'egli ebbe gettata roba per bocca e fatta grandissima bava, ritornato a vedere a capo d'una mezz'ora si trovò morto. All'entrar dell'aria divenne ancor esso sparuto e smunto come l'altro divenuto era. Apertogli da un diligente Notomista il torace, da principio non se gli trovavano i polmoni, tanto erano raggricchiati in sé stessi per votamento d'aria. Pure soffiando per un fil di paglia in quel meato ch'egli hanno sotto la lingua per pigliar fiato, si dispiegarono; onde si vedde, che la maggior parte dell'aria che v'era dentro quando l'animale fu rinchiuso, era venuta fuori a goder il beneficio di dilatarsi nello spazio voto senza lesione alcuna de' suddetti vasi, perocché gonfiati non isfiatavano.

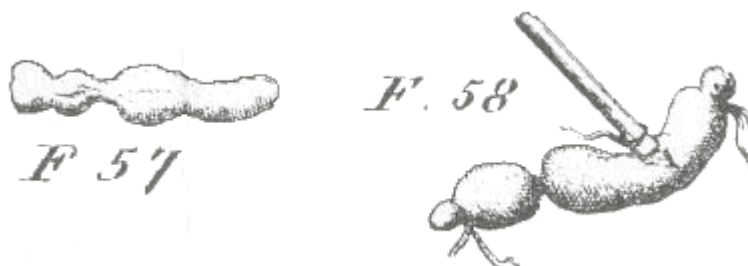
Si serrarono ancora alcuni Pescetti vivacissimi con sufficiente acqua, i quali subito fatto il voto si videro notabilmente gonfiare e quasi stramortiti venirne con la pancia all'aria. Più volte fecer forza di rimettersi con la schiena per di sopra, ma e' non riuscì loro, poiché ritornavan sempre supini. L'aria finalmente li fece dar in fondo, dove senza potersi mai più riavere si morirono. Appresso sparandone uno in paragone d'un altro tagliato vivo e che non era stato nel voto, in quello ricercando l'interiora si trovò affatto sgonfia la vescichetta dell'aria, in questo era ritondata e soda come ordinariamente suol'esser quella di tutti i pesci..

A un Barbio assai grandicello gonfiarono stranamente gli occhi, e il medesimo voltato supino, distendendo l'ale come intirizzate, spalancando le orecchie ed enfiandosi in tutto il corpo ne venne in sul fil dell'acqua. Tentò più volte con guizzi diversi e con forze maggiori di ritornare alla sua giacitura, ma non potette. Passati sei minuti d'ora, essendo sopravvenuta l'aria, gli occhi incontanente si disenfiarono, e quantunque il torace ritornasse alla sua giusta misura, fu nondimeno costretto a dar in fondo sempre boccheggiando senza mai più potersi riavere a galla. Cavato in altr'acqua indi a poco morì. Aperto si trovò la sua vescichetta tutta raggrinzata, a segno che maggiore e più turgida parve esser quella d'un altro pesce sparato vivo, ben cinque volte di lui minore.

Un'Anguilla vi stette un gran pezzo senz'ammortirsi né perder punto di sua vivezza. Ma finalmente in termine d'un'ora morì anch'ella, e la sua vescica fu trovata sgonfia come quella degli altri pesci.

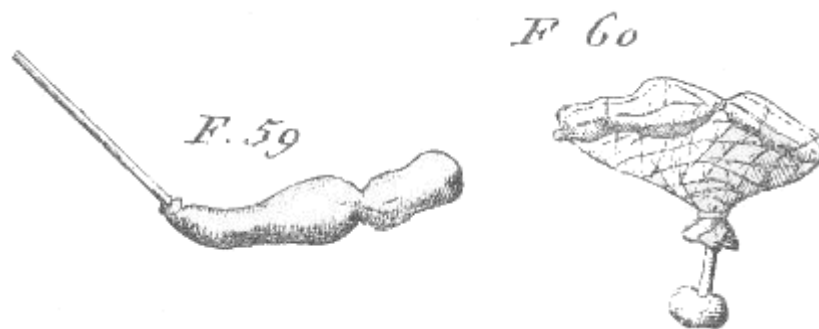
Un altro Barbio stato similmente nel voto e medicato prestissimo con l'aria per gran ventura n'uscì vivo. Questo ci venne voglia di mettere in un vivaio dov'erano degli altri pesci, e l'acqua alta più d'un braccio e mezzo. Quivi adunque, o fosse caso che gli tornasse comodo il far così, o sì veramente necessità impostagli dal passato accidente per lo sgonfiarsi della vescica, egli è certo che in tutto il tempo ch'ei visse (che fu intorno a un mese) per molto che se gli desse la caccia spaventandolo e agitando l'acqua, non fu mai veduto sollevarsi come facevano gli altri pesci, ma sempre andarsene terra terra notando con la pancia rasente il fondo. La sua vescica dopo morto a vederla era gonfia come suol'esser naturalmente, ma assai men dura a comprirsi che non son quelle degli altri pesci.

Una vescica d'un altro pesce assai grosso serrata così gonfia com'ella ne fu cavata, nel farsi il voto non fece mutazione alcuna. S'aperse imperciò il vaso, stimandosi che nient'altro potesse ritrarsi da tal'esperienza, se non che la tunica la qual veste internamente la suddetta vescica fosse d'un panno sì forte, che la forza dell'aria la qual vi si ritrova naturalmente non fosse da tanto a squarciarla. Ma l'aria di fuori non fu prima entrata, che la vescica rimase sgonfia né più né meno in quella stessa maniera ch'ella si ritrova ne' pesci fatti morir nel voto. (57) Manifesto segnale, che la maggior parte dell'aria della vescichetta o aprendo o stracciando l'animella d'alcuno invisibil meato se n'era uscita, mentre ogni minima quantità che ve ne rimanga, col ricrescer ch'ella fa nel voto, serve a mantener sufficientemente gonfia la vescichetta allo stesso segno di prima, come in quella del Roberval si vede accadere.



Per veder poi in che modo l'aria uscisse da queste vesciche, se per alcuno meato fattovi dalla natura o apertovi dalla propria forza dell'aria, (58) si cavò un'altra vescica da un altro pesce con ogni possibil diligenza, l'estremità della quale si legarono strettamente con fili di seta, immaginando che se meato vi fosse in una di quelle potesse essere; questa messa nel voto rimase gonfia siccome l'altra rimasa era, ma sopravvenendo l'aria di fuori la fece sgonfiar nello stesso modo; onde per ritrovar la via che l'aria di dentro s'era aperta per poterne uscire, si fece in essa un picciol foro, tanto che vi si potesse insinuare l'orifizio d'un cannellino di cristallo, il qual messovi, se gli legarono sopra i dintorni del foro fatto, e lasciate le due stremità senza sciorre, si dette il fiato pel cannellino. Questo, imperocché in molta copia era, gonfiava bensì la vescica, ma nello stesso tempo n'usciva dal picciol squarcetto A (che dovet'esser quello che fece l'aria di dentro per uscire), al quale accostandosi una candelletta accesa si vedeva muover sensibilmente la fiamma. Ma riguardandosi in esso più attentamente allora che la vescica per gagliardo enfiamento si distendeva, non era né meno sì piccolo che sfuggisse l'occhio di chi l'osservava.

Veduto in tal modo, che l'aria non avea trapelato per le legature fatte, mentre per uscirne fuori l'era convenuto far novella rottura, si volle vedere se anche in corpo a' pesci che muoiono dentro al voto n'esca in simigliante guisa, cioè strappando la gentil membrana della vescichetta loro, o pure da qualche occulto meato sfiatando. (59) Tratta però diligentemente di corpo a una Lasca morta nel voto la sua vescica, si forò nella parte più aguzza, ed inseritovi un cannello nello stesso modo che nell'altra s'era fatto, si gonfiò con gran forza, ed ella tenne benissimo il fiato. Prova assai bella per trarne chiaro argomento che l'aria senza rompere sa tuttavia ritrovare alcun passo cui la debolezza non giugne degli occhi nostri. Quindi fu pensato a far sì che l'acqua medesima ce lo discoprisse: per lo che fatta cavare un'altra vescica da un pesce vivo e sano s'involse in un brandello di rete, e quella aggravata di conveniente peso si messe al solito in acqua, sotto alla quale essendo rimasta, fatto il voto si veddero uscire per la parte aguzza molte gallozzole d'aria, onde parve di poter verisimilmente credere esser quivi il meato naturale che la trasmette. (60) Aperto il vaso l'aria la fece sgonfiar come l'altre.



Desiderandosi finalmente di vedere che via tenga l'aria della vescica per uscir di corpo a' medesimi pesci, cioè se per le orecchie o per bocca, si rinvolve una Lasca nella stessa rete, acciocché trattenuta in fondo dal peso attaccatole avesse per necessità a rimaner sott'acqua. Fattosi dunque il voto, se le vedde fare grandissima copia d'aria per bocca, la quale veniva in grossissime bolle, nello stesso modo che s'era veduta uscire dalla vescica sommersa.

Qui doveva essere il fine di quest'esperienze, ma essendo sovvenuto, mentre si stampavano questi medesimi fogli, a un nostro Accademico di facilitar notabilmente il modo di servirsi di quest'ultimo vaso, non lasceremo di dirlo; tanto più che avendolo noi sperimentato ce lo ritroviamo assai comodo per l'uso di fare il voto. Consiste l'invenzione in aggiungere alla canna B E della figura XXXIV la rivolta B F G; poichè mettendosi al modo ordinario l'argentovivo per la bocca A C, arrivato ch'egli è in G si serra quivi e si seguita ad empire fino in A C. Dopo di che serrato al solito basta aprire la bocca G, che senz'altra immersione se ne va per quella tutto l'argento che sopravanza all'altezza d'un b. e  $\frac{1}{4}$  presa dal livello G verso E. E notisi che la palla G F serve a ritener l'argento ne' reciprochi andamenti e riandamenti ch'ei fa ne' due rami della canna prima di fermarsi, per l'impeto concepito nello scendere. Questo è quanto per ora intorno alla natural pressione dell'aria e suoi vari effetti.



## ESPERIENZE INTORNO AGLI ARTIFICIALI AGGHIACCIAMENTI

Fra le stupende operazioni della natura fu sempre avuto in grandissimo pregio quell'ammirabil lavoro, ond'ella rimuovendo l'acqua dalla sua fluidità la lega e ferma insieme, donandole solidità e durezza. Quest'opera, quantunque ella s'abbia tutto giorno davanti agli occhi, ha nondimeno dato in ogni tempo, al pari dell'altre più nascoste e più rare, ampia materia di sottilissime speculazioni agl'ingegni degli uomini: mentre si considera che dove il fuoco sciolto in velocissime faville, cacciandosi per le commessure più fitte delle pietre e de' metalli medesimi, gli apre, liquefà e riducegli in acqua; il freddo per lo contrario (che più meravigliosa cosa è) i liquori più fluidi invetra e rassoda, convertendogli in gelata neve ed in ghiaccio, che poi, ad ogni tiepido fiato che v'aliti d'intorno, acque correnti e fuse novellamente divengono. Anzi (che più stupore n'arreci) vedesi con sì violenta forza operare il freddo nell'agghiacciamento de' fluidi, che penetrando non che ne' vetri fino per l'occulte vie de' metalli, non altrimenti che nelle sotterranee e profonde mine il rabbioso fuoco scoppia con empito e s'apre furiosamente ogni via, così anche 'l freddo nell'atto del congelare i chiusi vasi di grossissimo cristallo rompe, quegli d'oro più schietto sottiglia e distende e finalmente strappa, e quelli di crudo bronzo gettati spezza; e di grossezza tale che se per carico di peso morto schiantar si dovessero, forse e senza forse vi vorrebbero migliaia e migliaia di libbre. Sul fondamento adunque dello strano passaggio che fanno l'acque e i più di tutti gli altri liquori nel congelare, non è mancato chi creda che dove il freddo lavora colà nelle sue miniere co' materiali più propri, arrivi a condizionar le acque purissime a ricever così fatta tempera, che e' le formi eziandio in rocche durissime di cristalli ed in gioie di vari colori, secondo la varia tintura che possono dar loro i fumi de' minerali vicini, e sino arrivino all'invincibil saldezza dello stesso diamante. E Platone fu di questo parere, che da' rimasugli dell'acque, ond'ei credeva nel segreto della terra crearsi l'oro, il diamante s'ingenerasse: che perciò nel *Timeo* ramo dell'oro vien nominato il diamante da quel Divino Filosofo. Intorno poi alla ragione dell'agghiacciare sono andati in ogni tempo variamente speculando gl'ingegni, se ciò veramente nascesse da una sustanza propria e reale del freddo (che positiva dalle scuole si chiama) la quale, sì come il fuoco e la luce nella miniera del Sole, così anch'ella o nell'aria, o nell'acque o nel ghiaccio avesse sua particolar residenza, o in qualch'altro luogo del Mondo se ne facesse conserva e tesoro; nel qual senso parrebbe forse che potessero intendersi le parole del Divino Oracolo nelle sacre carte: «Entrastu' forse ne' tesori della neve, o i tesori della grandine hai tu veduto?» o pure altro non fosse il freddo che una total privazione e discacciamento del caldo. Questa ed altre curiose osservazioni da farsi sopra il magistero di cui si val la Natura nel suo agghiacciare, s'ella ciò faccia strignendo o rarificando l'acque e i liquori, se lentamente e con tempo o vero con istantanea velocità gli trasmuti, c'indusse a tentare qualch'esperienza per via d'artificiali agghiacciamenti procurati con forza estranea di ghiaccio e di sali; credendo non doversi per questo alterare o in alcun modo variare il lavoro che suol far la natura, quando senz'altro mezzo che col semplice e puro ghiaccio dell'aria mena l'acque a congelamento.

Quanto finora abbiamo avuto fortuna di vedere in soggetto così vasto e capace di tante e sì continue osservazioni, si narra nelle seguenti esperienze.

## ESPERIENZE

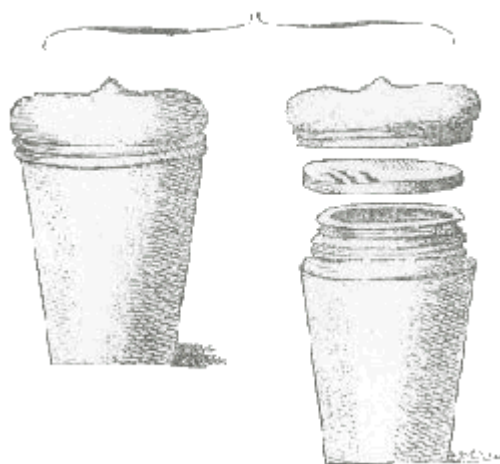
### *PER CONOSCER SE L'ACQUA SI DILATI NELLO AGGHIACCIARE*

Fu opinione del Galileo che il ghiaccio fosse più tosto acqua rarefatta che condensata: poiché la condensazione (dic'egli) partorisce diminuzion di mole ed augumento di gravità, e la rarefazione maggior leggerezza ed augumento di mole. Ma l'acqua nell'agghiacciarsi cresce di mole, e 'l ghiaccio già fatto è più leggero dell'acqua standovi a galla, ecc.

Supposto questo, il che vien dimostrato apertamente dall'esperienza, fummo curiosi di vedere quel che l'acqua sapesse fare quando si trovasse ristretta in un vaso dove non fosse un minimo spazio da rarefarsi, e per di fuori avesse d'ogn'intorno il ghiaccio per congelarla; vedendosi continuamente, in conformità del detto del Galileo, che l'acqua tanto formata in ampie falde di ghiaccio, quanto rotta in minimi pezzi di qualsivoglia grandezza e figura sta a galla sopra all'altr'acqua; argomento infallibile, che nell'atto del congelarsi, attesa tutta la mole che s'agghiaccia, se le arroege leggerezza, o sia per interponimento di minimi spazi vacui o per un minuto permischiamento di particelle d'aria o d'altra simil materia; le quali, non altrimenti che le puliche nel cristallo e nel vetro, così si scorgono per entro il ghiaccio sperandolo all'aria chiara, dove più fitte e dove più rade, che a romperlo poi sott'acqua in minutissime schegge si veggono scapparne fuori in gran novero.

#### PRIMA ESPERIENZA

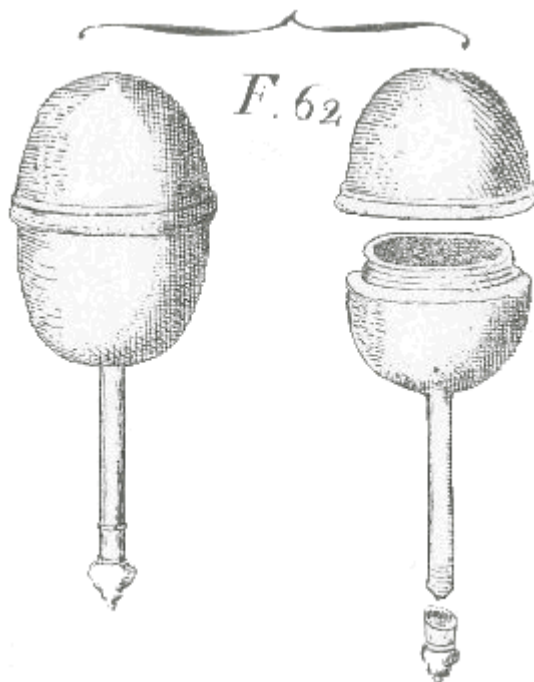
*F. Gi*



Preso per tanto un vaso (61), di sottil piastra d'argento con due coperchi a vite, di quei che s'adopran la state a congelare i sorbetti ed altre bevande, l'empieppo d'acqua raffreddata col ghiaccio e lo mettemmo a ghiacciare. La diligenza di freddar l'acqua avanti fu usata perché ponendovela in istato di qualche minima rarefazione non venisse nel primo raffreddamento a strignersi, e in cotal guisa ad acquistar campo dove rarefarsi nell'agghiacciare. Quando poi credemmo che il ghiaccio esterno potesse aver operato il suo effetto, cavammo fuori il vaso, ed aperto il primo coperchio ch'era colmo, trovammo il secondo essere scoppiato e tutto coperto d'una sottil crosta di ghiaccio, secondo che l'acqua era venuta fuori spintavi da quella che s'era rarefatta dentro al vaso nel congelarsi. Né si può dire che tale scoppiamento potesse procedere non altrimenti dal rarefarsi, ma più tosto dal condensarsi dell'acqua nell'agghiacciare; mentre essendo violentata dalla virtù del freddo a restrignersi in minore spazio; essa per paura di lasciar voto il luogo, di cui andava a mano a mano ritirandosi, era sempre venuta serrandosi addosso il coperchio, finché non potendo quello distendersi maggiormente era venuto a schiantarsi. Non ha luogo dico un simil

discorso; poiché in tal caso averemmo auto a trovare il coperchio affossato in dentro, dove lo trovammo sforzato in fuori, e di piano ch'egli era, vedemmo esser divenuto colmo notabilmente e colma osservammo la superficie del ghiaccio ritrovato nel vaso. Di più gli orli dell'apertura erano arrovesciati in fuori; onde si raccoglie che grandissimo dovess'esser l'impeto con cui fu fatta, e maggiore sarebbe stato ancora se si fosse congelata maggior quantità d'acqua di quella che si congelò, avendo noi ritrovato che rotto quel primo velo quasi tutto il rimanente era fluido.

### SECONDA ESPERIENZA

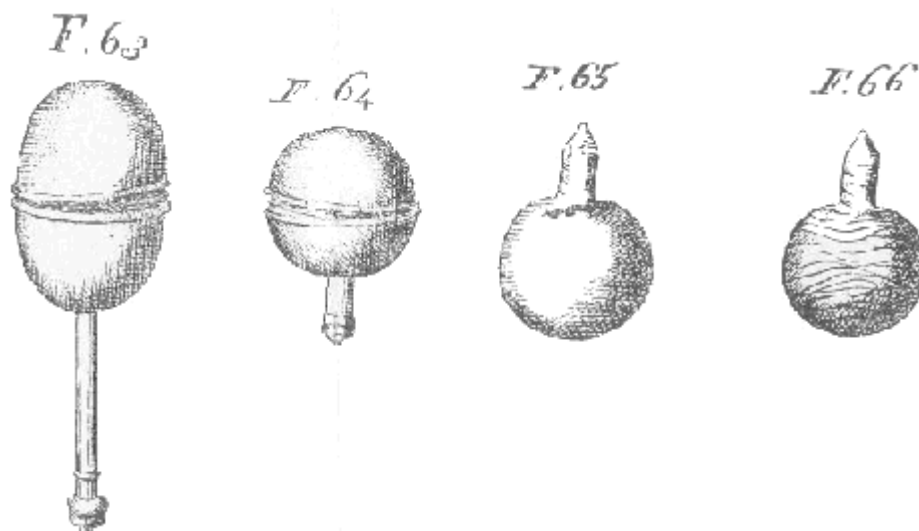


Veduto che la forza dell'agghiacciamento era superiore alla resistenza di questo primo vaso, pensammo a far una palla d'argento (62) ma di getto grossa quant'una piastra e di figura ovata, fatta da aprire e serrar nel mezzo con una vite, e con un'altra nella bocchetta fattale in cima del collo, secondo apparisce nella figura. Serrata dunque e stretta gagliardamente dentr'una morsa la vite del mezzo l'empiemmo d'acqua, e chiusa diligentemente ancora dall'altra banda la mettemmo nel ghiaccio asperso di sale, di dove avendola cavata di lì a poco la ritrovammo perfettamente salda. Apertala nel mezzo cavammo fuori l'anima di ghiaccio, ma di ghiaccio assai tenero e men trasparente del ghiaccio ordinario, e forse alquanto più denso e serrato di esso, poiché messo in acqua non ci parve che galleggiasse tanto quanto quello suol fare, pescando a giudizio di tutti alquanto più a fondo. Nel mezzo aveva una cavità capace d'una grossa mandorla senza la scorza. Quest'esperienza fu da noi replicata parecchie volte e sempre ci tornò la medesima.

### TERZA ESPERIENZA

Si maravigliavano alcuni di questo impensato accidente parendo loro a prima vista che non solamente contrariasse il detto del Galileo, ma quel che maggior cosa è, la stessa esperienza, vedendosi pure che per denso e pesante che ci paresse questo ghiaccio in agguaglio di quello che sa far l'aria senz'altro magistero che del suo freddo naturale, bisogna pur ch'e' fosse più leggiero dell'acqua, mentre finalmente o poco o assai pur vi stava a galla. E tanto meno arrivavano a potersene dar pace quanti e' vedevano quel voto che sempre si ritrovò nel mezzo della palla dell'acqua congelata: onde pareo necessario il dire che tutta l'acqua, che fluida era bastante a riempier la palla, agghiacciata si ristignesse in tanto minor luogo quant'era il voto sud- detto. Fatti per tanto accorti da tal manifesta disconvenienza dovervi essere alcuna fallacia, si posero ad

osservare con esattissima diligenza tutto il progresso di questo agghiacciamento. Per lo che cavando a ogni poco la palla di sotto 'l ghiaccio, e attentamente riguardandola in ogni parte s'accorsero d'un certo insensibil bollire che di quando in quando appariva d'intorno alla vite del mezzo, indizio manifesto che l'acqua (tanta era la forza della rarefazione) trapelava per le spire di essa. Incerate per tanto le suddette spire, si tornò a riempier la palla, (63) e posta di nuovo nel ghiaccio, ancorché spessissime volte se ne cavasse, non si vedeva più quel bollimento, né s'udiva fischiare come l'altra volta avea fatto; è ben vero che quando si cavò fuori dopo seguito l'agghiacciamento era aperta, avendo l'energia del freddo nel rarefare scavalcato d'insieme le viti, come può vedersi nella figura (64) Replicata l'esperienza più volte mostrò sempre il medesimo effetto, e rifatta in un'altra palla di bronzo con vite più lunga il doppio di quella d'argento fece sempre il medesimo giuoco.



#### QUARTA ESPERIENZA

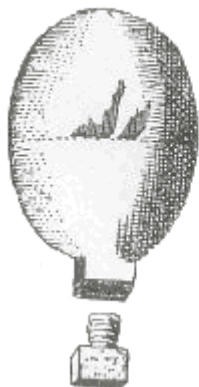
Per isfuggire le difficoltà che portano seco le viti, facemmo fare alcune palle di cristallo (65, 66) grosse un mezzo dito, e queste ripiene d'acqua e sigillate alla fiamma ponemmo ad agghiacciare. L'effetto non fu punto diverso da quello del primo vaso fatto di piastra, poichè tutte creparono in diversi modi; a quali spiccandosi di netto il collo; quali per l'irregolarità della figura o per l'inegualità del cristallo scoppiando da un lato, e quali per tutto il loro corpo minutamente fendendosi. E fu notato che il distaccamento del collo seguiva allora principalmente che sotterrandosi tutta la palla nel ghiaccio l'acqua di esso collo, come in minor quantità, era la prima a fermarsi, e forse a inclinare nella piegatura il cristallo. Quindi poi nell'agghiacciarsi il rimanente dell'acqua facendo sforzo per ogni parte, o perché trovasse quella del collo già indebolita, o perché l'acqua agghiacciata in esso le servisse di bietta o di conio contro il vano interno del medesimo collo, le riusciva facile il distaccarlo: il che non seguiva poi quando la parte superiore della palla si lasciava scoperta e affatto fuori del ghiaccio. E quanto si fosse l'impeto di tal rarefazione si può comprender da questo, che quando i colli non erano fitti all'ingiù, nel troncarsi volavano all'aria fin all'altezza di due e tre braccia, scagliando all'intorno di molto ghiaccio di quello onde le palle erano ricoperte.

#### QUINTA ESPERIENZA

Ci risolvemmo finalmente a far gettare una palla d'ottone (67) tutta d'un pezzo della grossezza in circa di due piastre, la quale non avesse altra apertura che da piede, ma in guisa da potersi serrare con una saldissima e perfettissima vite. A fine poi di poterne cavar intera la palla del ghiaccio, vi facemmo delicatamente accennare all'intorno un graffio, sul quale subito seguito l'agghiacciamento rimettendola in sul torno si potesse segare. Questo però fece all'acqua un giuoco mirabile poichè quando volle agghiacciare si fece di quivi a schiantarla, valendosi di quella

insensibil disuguaglianza che quel leggerissimo taglio aveva indotto nella grossezza del metallo. Per lo che rifattasi un'altra palla, (68) e senza punto indebolirla in alcuna parte messa nel ghiaccio scoppiò nondimeno ancor'essa come tutte l'altre (che furon molte) in quel luogo che di man in mano dovette tornar meglio all'acqua il farle crepare.

*F. 67*



*F. 68*



#### SESTA ESPERIENZA

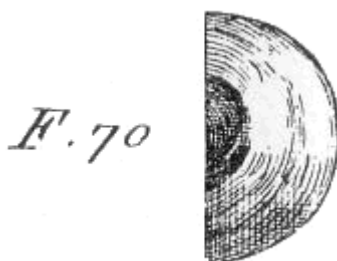
*F. 69*



Si provò per ultimo con una palla (69) di finissim'oro grossa quant'è il profilo accennato nella figura. Questa avendo retto a molti agghiacciamenti senza dare alcun segno di manifesta rottura, fu da principio cagione di non piccola meraviglia; e già per alcuni si cominciava a ragionare se lo spazio necessario alla rarefazione si fosse a sorte potuto cavare dalla grossezza del metallo, il quale per lo sforzo dell'acqua, mercé della sua morbidezza, s'andasse sensibilmente comprimendo, in quella guisa che per esser battuto lo stagno e l'argento e l'oro stesso si serrano maggiormente in tutta la sostanza loro. Ma essendosi poi osservato che dove la palla da principio si reggeva in piedi per essere alquanto schiacciata nel fondo, dopo che vi furon fatti i suddetti agghiacciamenti non si reggeva più; ciascuno assai di leggieri poté chiarirsi di dove questo luogo s'era cavato. E perché la palla ci pareva assai ben ridotta alla perfetta figura sferica, a fine di meglio assicurarci (caso che nel replicarvi altri agghiacciamenti non fosse crepata) s'ella si manteneva l'istessa o se pur andava qualche poco crescendo, facemmo fare un cerchietto o filiera d'ottone la qual la capisse per appunto nel suo maggior perimetro. Con questa dunque esaminandola ad ogni agghiacciamento si trovò sempre più dilatarsi; mercé che il purissimo metallo per la dolcezza e veggenza della sua pasta veniva sempre più a distendersi e sottigliarsi. E forse se la palla fosse stata di getto sarebbe venuta ancor più; ma essendo di due pezzi saldati insieme ad argento finalmente si ruppe, e lo squarcio principiato nell'argento della saldatura tirò innanzi per l'oro ancora.

## ESPERIENZA

### *PER MISURARE QUANTA SIA LA FORZA DELLA RAREFAZIONE DELL'ACQUA SERRATA NELLO AGGHIACCIARSI*



Per arrivare a questa misura fu pensato di far fabbricare una palla di metallo come l'altre, ma tonda; e secondo il nostro giudizio tanto più grossa che la forza della rarefazione non giugnesse a romperla, e questa empierla d'acqua, serrarla con la sua vite e metterla ad agghiacciare conforme al solito. Così dunque fu fatto; e da principio trovammo che l'acqua vi s'agghiacciava senza trasudamento e senza rottura apparente del metallo. Si rimesse per tanto la palla in sul torno, e procurando di mantenerle il più che fosse possibile la similitudine della figura, se n'andò levando per tutto uniformemente per dir così una sottilissima sfoglia. Ciò fatto si rimesse nel ghiaccio con dell'altr'acqua per la seconda volta, e né meno questa essendosi aperta quantunque si fosse agghiacciata, si ritornò tante volte ad assottigliarla con insensibili detrazioni, finché se le vedde fare un sottilissimo pelo. Questa medesima esperienza si replicò con tre palle, la più grossa delle quali era secondo il profilo segnato nella figura. (70) Sì che ci parve di poter dire esser quella la massima grossezza superata dalla rarefazione dell'acqua serrata nell'agghiacciarsi. Arrivatosi a questo, ci venne voglia di ridur questa forza a quella d'un peso morto; ed il modo di conseguirlo ci pareva che fosse il far gettare della stessa pasta e crudezza di metallo un anello di grossezza uguale alla grossezza della palla e di forma conica, e in questo inserire il suo mastio di ferro, talmente che l'esterna superficie di esso mastio combagiasse perfettamente con la superficie interna dell'anello, sopra del quale anello sopravanzasse tanto di detto mastio quanto fosse l'altezza in circa del medesimo anello. Questo così accomodato pensavano di collocarlo sopra una grossa tavola di pietra forata a tondo nel mezzo a misura un pelo più larga del vano inferiore dell'anello. Quivi poi era il nostro pensiero d'andar caricando il mastio per di sopra con peso morto, o pure d'aggravarlo per sotto con appendere il medesimo peso a un oncinio fabbricato nell'asse di detto mastio, acciocché la forza del peso, operando per la dirittura di quello, venisse a cacciar il mastio dentro l'anello e sì a sforzarlo più ugualmente; e come si fosse col peso ad un certo segno, badar ad aggiugner pezzuoli di piombo infintanto che si trovasse quel peso minimo che schiantasse l'anello. A fine poi d'assicurarci che la resistenza di quello a strapparsi non fosse fatta forte dal tocco della sua base su la scabrosità della pietra, avevamo coscetto di saldare intorno al foro della tavola una piastra d'acciaio brunita, e di smussare e di brunire altresì la base inferiore dell'anello per ridurre in cotal guisa il tocco ad una mera circonferenza, e a quella levare ogni attacco di minima resistenza ad aprirsi mediante la liscezza sfuggevole dell'acciaio. Ma perché a superar la resistenza d'una tanta grossezza si sarebbe richiesto un peso immenso, si considerò che tanto si potea conseguir l'istesso con esaminar le resistenze d'anelli assai più sottili ma ben di diverse grossezze ed altezze, e con pesi morti molto più facili a maneggiarsi; perché venuti in cognizione, dopo replicate esperienze, delle varie forze che allo strappamento di ciascuno di essi si richiedevano, si poteva nello stesso modo ritrovare a un dipresso qual dovess'esser il peso valevole a rompere quel primo anello di grossezza uguale alla palla, e sì prossimamente aver la forza della rarefazione dell'acqua serrata nell'agghiacciarsi.

Tale sarebbe stato il nostro concetto; ma essendosi poi osservato nel segar le palle scoppiate che poco o assai sempre vi si ritrovava qualche difetto procedente dalla fusione, o di venti o di sfoglie inducenti nel metallo varie disuguaglianze di resistenza, non ci siamo curati per ora sopra tali incertezze di proseguir più avanti. Non per questo ci vogliamo adesso guardare di dir liberamente qual sia stato il nostro pensiero, tuttoché non siamo per esso arrivati a quello che desideravamo. Almeno servirà a far avvertiti gli altri a non mettersi per una strada da non poterne riuscire, e forse ad eccitare gl'ingegni o a trovar compenso alle difficoltà accennate o ad incamminarsi più felicemente per altra via.

## ESPERIENZE

### *PER MISURARE LA MASSIMA DILATAZIONE CHE RICEVE L'ACQUA NELL'AGGHIACCIARSI*

#### PRIMA ESPERIENZA

Noi abbiamo fatto quest'esperienza in due modi: per via di misura e per via di peso. Quello per via di misura è tale. Si procurò di scegliere un cannello di vetro tirato più uguale che fosse possibile, e fattolo serrar da una parte l'empieppo d'acqua fino alla metà, e lo ficcammo nella neve tritata minutissimamente e incorporata col suo sale finché ghiacciasse. Paragonate poi l'altezze del cilindro fluido e del cilindro agghiacciato aventi la stessa base, trovammo quella a questa aver la proporzione di 8 a 9.

#### SECONDA ESPERIENZA

Non ci parve che fosse da fidarsi di questa sola esperienza, giudicandosi poco men che impossibile il trovar un cannel di vetro (che finalmente non è tirato con altra regola che col soffio dell'artefice) così perfettamente cilindrico, che tanto o quanto non abbia delle disuguaglianze bastanti, ancorché minime, a render non così giuste le proporzioni che si pretendessero cavare dall'altezze de' cilindri d'acqua in esso contenuti. Or per avere un vaso più regolare pigliammo in quello scambio una canna da pistola, e la facemmo ritirar talmente per di dentro, che se le venisse a dare quella più perfetta figura cilindrica alla quale per via di materiali strumenti si può arrivare. Di poi la chiudemmo dalla parte del focone (serrato anch'egli da una perfettissima vite) con una piastra spianata d'acciaio, e messevi da sei dita d'acqua vi cacciammo dentro un cilindro di legno di bossolo tornito a capello secondo la misura del vano della canna, e benissimo imbevuto d'olio e sego perché non avesse a inzupparsi. Come ve ne fu entrato tanto che la bocca ne rimanesse turata, voltammo la canna sottosopra acciocché l'acqua ricadesse tutta sulla base del cilindro, ed aperto il focone cominciammo a calzarla sul medesimo cilindro fintanto che non vedemmo l'acqua schizzar fuori dal focone. Allora lo richiudemmo con la sua vite; e raddrizzata la canna (avendo già segnato prima di mettervi l'acqua dove il piano della bocca di essa canna segava il cilindro di legno cacciato fino in fondo) segnammo dove lo segava coll'acqua; il che fatto la stivammo nella neve rinforzata gagliardamente di sale e spruzzata d'acquarzente, la quale, come oramai ognun sa, fortifica mirabilmente la virtù del ghiaccio nel congelare. Come vi fu stata lo spazio di 12 minuti in circa, il segno che radeva la bocca s'incominciò a vederlo sollevato quant'è grossa una piastra, e in brevissimo tempo salì la grossezza di due altre piastre, dopo di che non si mosse più, per molto che si procurasse di crescer il freddo con rifonder neve e sale in gran quantità. Cavata finalmente la pistola dopo una gross'ora, la trovammo così fredda che appena si poteva comportar in mano, onde c'immaginammo ch'ell'avesse il ghiaccio dentro; di che ci fu maggior argomento il vedere che, aperto il focone, a picchiar al muro il cilindro di legno non era possibile farlo andar più a dentro un capello, e salvo alcune stille minutissime che uscirono dal medesimo focone, non si vedde che tra la canna e 'l cilindro ne venisse su pure una gocciola; e tentatosi finalmente dal focone con uno spillo, si sentiva il ghiaccio formato. Con tutto ciò non sapremmo che ce ne dire, potendo esser con tutte queste cose che l'acqua non si fosse agghiacciata in tutte le sue parti, del che non ci potevamo chiarire per l'opacità della canna. Può anch'esser che l'acqua avesse trapelato per la vite del focone, onde scemata la di lei altezza nella canna, la base del cilindro fosse rimasta in asciutto. E finalmente può essere che l'acqua ricresca bene con sì gran proporzione quand'ell'ha campo libero da rarefarsi, ma serrata in un vaso com'era quivi faccia ancor essa com'ella può, agghiacciandosi con rarefazione assai minore. È detto serrata: imperciocché il cilindro era talmente confitto dentro la



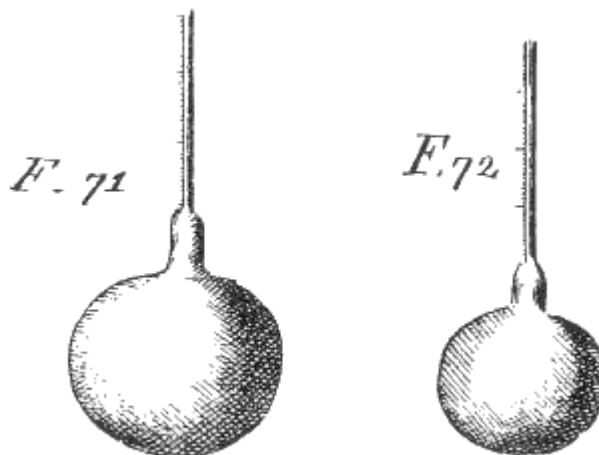
canna per l'inzuppamento ricevuto dall'acqua fittasi per quel grandissimo impeto tra le vene del legno, non ostante il difensivo dell'olio che anche da poi che il ghiaccio fu strutto e l'acqua uscita dal focone, non fu mai possibile di cavarlo né con tenaglie né con morse, onde bisognò ricorrer al fuoco abbruciandolo.

### TERZA ESPERIENZA

Vedute le difficoltà che s'incontravano a voler arrivar questa proporzione per via dell'altezza de' cilindri sopra la stessa base con la canna di metallo, ci voltammo all'altra del peso con una trasparente di vetro, e pesata l'acqua messavi per agghiacciare, e quella che si richiedeva per riempier tutto lo spazio occupato dalla medesima dopo seguito l'agghiacciamento, trovammo, con bilancia che tirava a 1/48 di grano, il peso di quella al peso di questa stare come 25 a 28  $\frac{1}{19}$ : proporzione niente o poco minore di quella prima trovata per via di misura di 8 a 9, che è la stessa che di 25 a 28  $\frac{1}{8}$ . Veduto dunque un così grande avvicinamento di tali proporzioni, per non lusingarci col fatto tornammo per curiosità a replicar l'esperienza per via di misura, e questa ci tornò a dare la medesima prima proporzione di 8 a 9, con sicurezza che il peso non era variato punto; perché essendosi tenuta chiusa la canna di vetro mentre si faceva l'agghiacciamento, si trovò che l'acqua tanto agghiacciata quanto ritornata fluida dopo lo struggimento del ghiaccio, alle nostre bilance si mantenne sempre dello stesso peso.

## ESPERIENZE

### INTORNO AL PROGRESSO DEGLI ARTIFICIALI AGGHIACCIAMENTI, E DE' LORO MIRABILI ACCIDENTI



Il primo vaso di cui ci servimmo da principio a quest'esperienza fu una palla di cristallo (71) il diametro della quale era intorno a un ottavo di braccio, con un collo lungo un braccio e mezzo in circa, sottile e diviso minutamente in gradi. Dentro vi mettemmo dell'acqua naturale, e la facemmo arrivare intorno a una sesta parte del collo. Messa poi la palla nel ghiaccio col suo sale, conforme al solito di quando si voglion fare agghiacciare i liquori, cominciammo ad osservare con puntualissima attenzione tutti i movimenti dell'acqua ponendo mente al suo livello. Già sapevamo per innanzi (e lo sa ognuno) che il freddo da principio opera in tutti i liquori ristignimento e diminuzione di mole, e di ciò non solamente n'avevamo la riprova ordinaria dell'acquarente de' termometri, ma n'avevamo fatta esperienza nell'acqua, nell'olio, nell'argentovivo ed in molt'altri fluidi. Dall'altro canto sapevamo ancora, che nel passaggio che fa l'acqua dall'esser semplicemente fredda al rimuoversi dalla sua fluidità e ricever consistenza e durezza con l'agghiacciamento, non solo ritorna alla mole ch'ell'aveva prima di raffreddarsi, ma trapassa ad una maggiore, mentre se le veggon rompere vasi di vetro e di metallo con tanta forza. Ma qual poi si fosse il periodo di queste varie alterazioni che in essa opera il freddo, questo non sapevamo ancora, né era possibile d'arrivarvi con agghiacciarla dentro a vasi opachi, come quei d'argento, d'ottone e d'oro, ne' quali s'era fin allora agghiacciata: onde per non mancare di quella notizia, che pareva esser l'anima di tutte quest'esperienze, ricorremmo al cristallo ed al vetro, sperando per la trasparenza della materia d'aver presto ad assicurarci come la cosa andasse, mentre si poteva a ciascun movimento che fosse apparso nell'acqua del collo cavar subito la palla dal ghiaccio, e riconoscer in essa quali alterazioni gli corrispondessero. Ma la verità si è che noi stentammo assai più che non ci saremmo mai dati ad intendere, prima di poter rinvenire alcuna cosa di certo intorno a' periodi di questi accidenti. E per dirne più distintamente il successo, è da sapere che nella prima immersione che facevamo della palla, subito che ella toccava l'acqua del ghiaccio s'osservava nell'acqua del collo un piccolo sollevamento, ma assai veloce, dopo il quale con moto assai ordinato e di mezzana velocità s'andava ritirando verso la palla, finché arrivata a un certo grado non proseguiva più oltre a discendere, ma si fermava quivi per qualche tempo, a giudizio degli occhi, affatto priva di movimento. Poi a poco a poco si vedea ricominciare a salire, ma con un moto tardissimo e apparentemente equabile, dal quale senz'alcun proporzionale acceleramento spiccava in un subito un furiosissimo salto, nel qual tempo era impossibile tenerle dietro con l'occhio, scorrendo con quell'impeto, per così dire, in istante le decine e le decine de' gradi. E siccome questa furia cominciava in un tratto, così ancora in un tratto finiva, imperciocché da quella massima velocità passava subito ad un altro ritmo di movimento anch'egli assai veloce, ma meno incomparabilmente

di quello che lo precedeva, e con esso proseguendo a salire si conduceva il più delle volte alla sommità del collo e ne traboccava. In tutto 'l tempo che queste cose accadevano si vedeva alle volte venir su per l'acqua de' corpicelli aerei, o fossero d'altra più sottile sostanza, ora in maggiore ora in minor copia, e questa separazione non cominciava se non dopo che l'acqua avea cominciato a pigliar il freddo gagliardo, come se la virtù di esso freddo avesse facoltà di cerner tali materie e di partirle dall'acqua. Ora volendo noi cominciare a vedere se tali alterazioni ritenesser tra loro alcuna specie d'analogia, cominciammo a replicare agghiacciamenti, e appena strutto un ghiaccio, di bel nuovo rimettevamo ad agghiacciare, e l'acqua tornava ad agghiacciarsi con la medesima serie di alterazioni; le quali perocché non ritornavano da una volta a un'altra ne' medesimi punti o gradi del collo, cominciammo a credere ch'elle non avessero periodo fermo e stabile, come pareva che ci persuadesse un certo barlume di ragione ch'elle dovessero avere. Accadde intanto nel replicare quest'esperienze, che essendosi una volta disavvedutamente lasciato agghiacciar l'acqua della palla vicino al collo, secondo quello che s'è detto nella quarta esperienza degli agghiacciamenti, la palla si roppe; (72) onde rifattasene un'altra più piccola, acciocché il freddo più presto e più agevolmente s'insinuasse per tutta l'acqua, e cresciutole il collo fino in due braccia perché non avesse a traboccare,<sup>10</sup> s'empie d'acqua fino a cento sessanta gradi, e si pose nel ghiaccio. Quivi dunque osservando con attentissima diligenza, ritrovammo primieramente, che tutti gli accidenti di scemare, di crescere, di quietare, di risalire, di correre, di ritardarsi seguivano sempre ne' medesimi punti del collo, cioè quando il livello dell'acqua era a' medesimi gradi, purché nell'atto di metterla nel ghiaccio s'avesse avvertenza ch'ella fosse ridotta a quel medesimo grado ch'ell'era quando si messe nel ghiaccio la volta antecedente, che lo stesso è dire, alla medesima tempera di calore e di freddo; potendosi in tal caso considerar tutto il vaso com'un termometro gelosissimo per la gran capacità della palla e per l'estrema sottigliezza del collo. Messa questa notizia in sicuro, cominciammo a cercar di quella del tempo preciso dell'agghiacciare; onde per acquistarla andavamo cavando a ogni poco la palla dal ghiaccio, né per molto che si spesseggiasse con tali osservazioni ci riuscì mai d'osservar in essa un minimo venamento di gielo, ma sempre o era tutta fluida o tutta agghiacciata. Quindi ci fu assai facile il conghiettare brevissima dover'esser l'opera dell'agghiacciamento, e che chi si fosse abbattuto a cavar la palla dal ghiaccio in quell'istante che l'acqua pigliava quella velocissima fuga, assolutamente alcuna notevole alterazione seguir in essa averia veduto. E perché col cavar e metter tante volte la palla nel ghiaccio si veniva a sconcertarle tutto il periodo delle sue mutazioni, di nuovo lasciatala puntualmente ridurre a quel primo segno, e messala nel ghiaccio, l'appostammo a quel grado ch'ell'era solita di concepire quel moto così impetuoso, e un mezzo grado innanzi ch'ella v'arrivasse la cavammo fuori. Allora riguardando con occhio continuo l'acqua della palla, che per la trasparenza del cristallo benissimo si riconosceva esser ancor tutta fluida e chiara, operando in essa (quantunque fuori del ghiaccio) il concepito freddo, come fu a quel punto, con velocità inarrivabile all'occhio, anzi impossibile a concepirsi con la mente, levatasi su pel collo con quel grand'impeto, e dentro la palla perduta in un subito la trasparenza, e istantaneamente rimossa dal suo discorrimento, agghiacciò. Né vi fu punto da dubitare s'ell'era agghiacciata tutta, o se pure se l'era formata esteriormente una sottil crosta di ghiaccio: poiché osservammo benissimo che nello struggersi andava di man in mano staccandosi dal cristallo e rimpicciolendosi la palla del ghiaccio, finché ridotta della grandezza d'una minutissima lente la perdemmo di vista in quell'ultimo liquefarsi. Assicurati finalmente, provando e riprovando più volte l'istessa esperienza, come la cosa non andava altrimenti, e che da noi non si pigliava equivoco, avemmo curiosità di veder l'ordine che tengono diversi liquidi nel congelarsi, gli agghiacciamenti de' quali per maggior brevità vengono registrati nelle seguenti tavole, nelle quali:

STATO NATURALE significa il grado, al quale arriva l'acqua o altro liquore nel collo del vaso avanti ch'ei sia messo nel ghiaccio.

---

<sup>10</sup> Nell'originale "traboccare." [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

SALTO DELL'IMMERSIONE è quel primo balzo che si vede fare all'acqua in quel che la palla tocca il ghiaccio. Questo (come per l'esperienze che verranno appresso si farà manifesto) non procede da alcuna alterazione intrinseca dell'acqua<sup>11</sup>, ma da cagioni estrinseche del vaso. Di qui è che alle volte s'varia qualche poco, onde porta qualche varietà nell'altre mutazioni per le quali passa il liquore prima d'agghiacciarsi. Ma come quello che tutto insieme è pochissimo, pochissimo ancora è il suo svario, e minimo quello ch'egli opera nel restante delle susseguenti alterazioni.

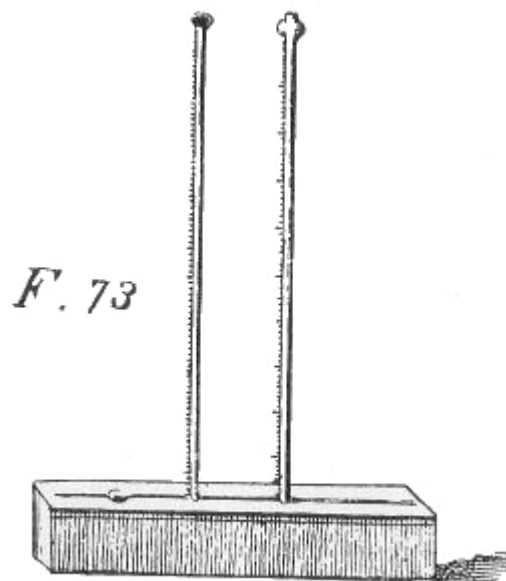
ABBASSAMENTO denota il grado al quale dopo il suddetto salto dell'immersione si riduce l'acqua nel cominciare a pigliare il freddo.

QUIETE è il grado nel quale si trattiene l'acqua per qualche tempo, seguito l'abbassamento, senza alcun segno apparente di moto.

SOLLEVAMENTO è parimente il grado al quale dall'infimo punto dell'abbassamento per via di rarefazione si conduce l'acqua con moto tardissimo ed apparentemente equabile, in tutto simile al primo, col quale va ristagnandosi.

SALTO DELL'AGGHIACCIAMENTO disegna il grado al quale viene scagliata l'acqua con massima velocità nel punto dell'agghiacciarsi.

Si disse che dopo questa fuga l'acqua non si para in un subito, ma seguita a sollevarsi con un moto anch'egli assai veloce, benché meno incomparabilmente di quello che lo precede. Di questo strascico di moto non s'è tenuto alcun conto, non derivando egli da altro che dal proseguimento della rarefazione del ghielo già fatto, o per meglio dire del ghiaccio abbozzato dentro la palla, di mano in mano ch'ei va indurandosi dopo la furia di quel primo impeto. Si è chiamato ghielo e abbozzamento di ghiaccio, essendo egli (come abbiamo riconosciuto a romper le palle) da principio assai tenero e simile al sorbetto quand'è un po' troppo serrato, poiché non è altro in sostanza che il primo fermarsi de' liquori. Quindi avviene che questa maniera d'agghiacciamenti non chiarisce quanta sia l'ultima rarefazione de' fluidi fortemente agghiacciati, non potendosi, per salvar la palla dal rompersi, lasciar ch'e' s'agghiaccino interamente, e che il ghiaccio fatto acquisti la sua intera durezza.



<sup>11</sup> Nell'originale "aqua" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

Diremo ancora come per usare tutta la possibil diligenza averemmo voluto in ciascuno agghiacciamento il riscontro del termometro e dell'oriuolo col pendolo, a fine di veder col termometro con quali gradi di freddezza, e con l'oriuolo in che tempi accadesse a' liquori ciascuna delle sopraddette alterazioni: fu perciò nella stessa cantinetta tenuto a canto alla palla un termometro di 400 gradi: (73) ma dall'aver trovato grandissime disconvenienze sì ne' gradi del freddo mostrati dal termometro, sì negli spazi orari dati dalle vibrazioni del pendolo, ci accorgemmo che l'impossibilità d'applicar sempre tanto alla palla quanto al termometro le medesime circostanze di ghiaccio e di freddo, per l'irregolarità de' pezzi del medesimo ghiaccio e per la varia dose del sale, impossibile a distribuirsi sempre ugualmente nello stesso modo, avrebbe sempre tornata vana ogni nostra diligenza. E la ragione si è perché, trattandosi d'aver ad agghiacciar artificialmente un liquore, vuol esser neve o ghiaccio, i quali per triti e pesti ch'e' sieno e ridotti per così dire in polvere, com'egli hanno il sale si muran subito insieme e s'indurano come sasso, onde non è possibile distribuirli né a via né a verso d'intorno a' corpi de' vasi, né assicurarsi che gli fascino ugualmente per ogni parte. Pure, a fine d'abbondare, si mette l'un e l'altro nelle tavole, cioè i gradi del termometro e le vibrazioni del pendolo, lasciando al discreto giudizio di chi legge il valersi col dovuto riguardo di tali notizie.

**PRIMO AGGHIACCIAMENTO  
DELL'ACQUA DI FONTE**

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	142		139		-	
		1 ½		6		23
Salto dell'immersione.....	143 ½		133		23	
		23 ½		64		232
Abbassamento.....	120		69		255	
		-		20		75
Quiete.....	120		49		330	
		10		16		132
Sollevamento.....	130		33		462	
		36		-		-
Salto dell'agghiacciam.....	166		33		-	

È da sapere che delle vibrazioni notate in questo e ne' quattro seguenti agghiacciamenti n'andava 65 al minuto.

**SECONDO AGGHIACCIAMENTO  
DELLA STESS'ACQUA**

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	144		141 ½		-	
		2 ½		23 ½		25
Salto dell'immersione.....	146 ½		118		25	
		27		80		255
Abbassamento.....	119 ½		38		280	
		-		10		135
Quiete.....	119 ½		28		415	
		11 ½		11		467
Sollevamento.....	131		17		882	
		39		-		-

Salto dell'agghiacciam.....	170		17		-	
-----------------------------	-----	--	----	--	---	--

**TERZO AGGHIACCIAMENTO  
DELLA MEDESIMA**

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	143		141 ½		-	
		2		16 ½		23
Salto dell'immersione.....	145	25 ½	125	74	23	346
Abbassamento.....	119 ½	-	51	7	369	196
Quiete.....	119 ½	10	44	6	565	368
Sollevamento.....	129 ½	39 ½	38	-	933	-
Salto dell'agghiacciam.....	169		38		-	

Da questi tre esempi dell'agghiacciamento di una medesim'acqua si può vedere che, se bene lo stato naturale dell'acqua non fu tutt'a tre le volte allo stesso grado a capello, a cagione della sua diversa temperie alterata da una volta a un'altra da accidenti estrinseci di calore e di freddo, onde tutte l'altre alterazioni dell'acqua non osservarono così precisamente i loro gradi, contuttociò facendosi nel secondo e nel terzo agghiacciamento la riduzione dello stato naturale a gradi 42, e così ritirando indietro col medesim'ordine tutti gli altri livelli, si vedrà ch'egli svariano da' gradi osservati nel primo agghiacciamento con differenze minime e quasi inosservabili.

**PRIMO AGGHIACCIAMENTO  
DELL'ACQUA DI FIORI DI MORTELLA STILLATI  
IN PIOMBO**

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	145 ½		141 ½		-	
		1 ½		8 ½		31
Salto dell'immersione.....	147	38	133	83 ½	31	316
Abbassamento.....	109	-	49 ½	4 ½	347	40
Quiete.....	109	16	45	19 ⅓	387	538
Sollevamento.....	125	105	25 ⅔	-	925	-
Salto dell'agghiacciam.....	230		25 ⅔		-	

**SECONDO AGGHIACCIAMENTO  
DELLA STESS'ACQUA**

	Gradi del	Differenze	Gradi del	Differenze	Vibrazioni	Differenze
--	-----------	------------	-----------	------------	------------	------------

	vaso		Term.			
Stato naturale.....	146		142		-	
		3 ½		11		18
Salto dell'immersione.....	149 ½		131		18	
		41 ½		96		442
Abbassamento.....	108		35		640	
		-		2 ½		58
Quiete.....	108		32 ½		518	
		18 ½		13 ½		809
Sollevamento.....	126 ½		19 ½		1327	
		106		-		-
Salto dell'agghiacciam.....	232		19 ½			

Nell'esperienza de' seguenti agghiacciamenti si mutò oriuolo, pigliandosene uno del quale andavano per appunto 60 vibrazioni al minuto primo.

**PRIMO AGGHIACCIAMENTO  
DELL'ACQUAROSA STILLATA IN PIOMBO**

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	140 ½		142		-	
		2 ½		4		20
Salto dell'immersione.....	143		138		20	
		27		88		331
Abbassamento.....	116		50		351	
		-		4		38
Quiete.....	116		46		389	
		11 ½		20		356
Sollevamento.....	127		26		745	
		67		-		-
Salto dell'agghiacciam.....	194		26			

**SECONDO AGGHIACCIAMENTO  
DELLA STESS'ACQUA**

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	140 ½		141		-	
		1		16		21
Salto dell'immersione.....	142 ½		125		21	
		27		86		333
Abbassamento.....	115 ½		39		354	
		-		9 ½		168
Quiete.....	115 ½		29 ½		522	
		11 ½		11		735
Sollevamento.....	127		18 ½		1257	
		67		-		-
Salto dell'agghiacciam.....	194		18 ½		-	

**PRIMO AGGHIACCIAMENTO**

DELL'ACQUA DI FIOR D'ARANCI STILLATA  
IN PIOMBO

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	137	2	142	12	-	14
Salto dell'immersione.....	139	28	130	83 ½	14	297
Abbassamento.....	111	-	46 ½	2	311	64
Quiete.....	111	16	44 ½	24	375	505
Sollevamento.....	127	123	20 ½	-	880	-
Salto dell'agghiacciam.....	250		20 ½		-	

Dalle tavole de' secondi agghiacciamenti di tutti i sopraddetti liquori si può raccorre in quanto più lungo tempo s'agghiaccino la seconda volta della prima. Noi avendo fatta quest'osservazione ci volemmo chiarire se ciò derivasse da cagione intrinseca de' liquori dopo ricevuto il primo agghiacciamento, o estrinseca del ghiaccio dopo passata quell'accessione di freddo recatagli dal sale. Onde votata la cantinetta e rimessovi nuovo ghiaccio con sale si fece il

SECONDO AGGHIACCIAMENTO  
DELLA STESS'ACQUA

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	137 ½	2 ½	142	22	-	29
Salto dell'immersione.....	140	28 ½	120	74	29	337
Abbassamento.....	111 ½	-	46	2	366	18
Quiete.....	111 ½	15 ½	44	12 ½	384	523
Sollevamento.....	127	121	31 ½	-	907	-
Salto dell'agghiacciam.....	248		31 ½		-	

Tanto che la differenza del tempo dalla prima alla seconda volta non si debbe attribuire ai liquori ma bensì al ghiaccio, il quale per aver fatto di molt'acqua, e forse per esser illanguidita quell'energia di freddo che gli vien dal sale, ha bisogno di più lungo tempo per operare. E che sia 'l vero, tutta la differenza dal primo al secondo agghiacciamento dell'acqualanfa batte in un solo minuto primo e 46 secondi, dove a non mutare il ghiaccio è talora arrivata a 7' 29" e a 13' 20", come dal primo al secondo agghiacciamento dell'acquarosa, e dal primo al terzo dell'acqua di fonte si può vedere. Che poi anche la piccola differenza di 1' 46" trovata nel secondo agghiacciamento dell'acqualanfa fosse mera accidentale, e non derivata da alcuna renitenza a nuova congelazione, acquistata nella prima dalla medesim'acqua, lo chiarisce apertamente il secondo agghiacciamento dell'acqua di fravole, al quale essendosi parimente rinnovato il ghiaccio, si compié in 3' 15" meno del primo.



**PRIMO AGGHIACCIAMENTO  
DELL'ACQUA DI FRAVOLE STILLATE A BAGNO**

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	137	2	143	23	-	30
Salto dell'immersione.....	139	28	120	83	30	405
Abbassamento.....	111	-	37	1	435	15
Quiete.....	111	15	36	17 ½	450	538
Sollevamento.....	126	89	18 ½	-	988	-
Salto dell'agghiacciam.....	215		18 ½		-	

**SECONDO AGGHIACCIAMENTO  
DELLA STESS'ACQUA**

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	139	2	143 ½	9	-	18
Salto dell'immersione.....	141	27	134 ½	92 ½	18	402
Abbassamento.....	114	-	42	1	420	7
Quiete.....	114	15	41	20	427	446
Sollevamento.....	129	86	21	-	873	-
Salto dell'agghiacciam.....	215		21		-	

Avvertasi che il salto dell'agghiacciamento è più o meno alto, come anche più o meno veloce in diversi fluidi: e pare che in quelli che si congelano più forte sia più alto e più veloce ancora.

**AGGHIACCIAMENTO  
DELL'ACQUA DI CANNELLA STILLATA**

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	139 ½	1 ½	141	7 ½	-	13
Salto dell'immersione.....	141	29 ½	133 ½	88 ½	13	347
Abbassamento.....	111 ½	-	45	6	360	60
Quiete.....	111 ½	9	39	12	420	300
Sollevamento.....	120 ½		27		720	

Arrivata l'acqua con quel tardissimo moto con cui s'era sollevata dopo lo stato di quiete a gradi 120 ½, in cambio di spiccare il salto non fece altro che mettersi a un tratto ad un altro moto alquanto più veloce; il che avendo noi veduto, cavammo subito la palla del ghiaccio, e trovammo l'acqua rappresa in un gielo così gentile che appena veduta l'aria fu strutto.

È da notarsi che di questi ghiacci artificiali altri nascon più teneri, come questo dell'acqua di cannella e quello dell'acquarosa, altri più duri, come quelli dell'acque di fior d'aranci e di fiori di mortella, le quali finora ci pare che più d'ogn'altro liquore nel primo istantaneo agghiacciamento s'indurino.

Si tralascia la replica di questo e de' seguenti agghiacciamenti; essendosi potuta vedere a bastanza la corrispondenza tra quelli di ciascun liquore negli esempi addotti.

#### AGGHIACCIAMENTO DELL'ACQUA DI NEVE STRUTTA

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	136 ½		141		-	
		2 ½		9		27
Salto dell'immersione.....	139	28	132	80	27	318
Abbassamento.....	111	-	52	4	345	
Quiete.....	111	5 ½	48	8	377	32
Sollevamento.....	116 ½		40			

E quivi preso alquanto d'acceleramento, benché lentissimo in comparazione di quello che pigliano gli altri fluidi nel punto dell'agghiacciare, incominciò a congelarsi rasente il vetro e successivamente nelle parti più esterne, rappigliandosi di man in mano fin al centro del vaso sempre con l'istessa lentezza di rarefazione, e sì di moto nel livello superiore. Questo gielo non era punto uguale come gli altri, ma interrotto e razzato di vene disordinate e intrecciantisi per ogni verso. Replicatasi la seconda esperienza tornò a capello come la prima, e ritornatasi a fare con l'istess'acqua dopo di aver bollito, non vi trovammo gran differenza.

#### AGGHIACCIAMENTO DELL'ACQUA DELLA FICONCELLA

	Gradi del vaso	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	98		-	
		2		19
Salto dell'immersione.....	100	29	19	269
Abbassamento.....	71	-	288	75
Quiete.....	71	12	363	453
Sollevamento.....	83	117	816	
Salto dell'agghiacciam.....	200		-	

#### AGGHIACCIAMENTO

## DEL VIN ROSSO DI CHIANTI

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	141	2	141	4	-	15
Salto dell'immersione.....	143	65 ½	137	109 ½	15	585
Abbassamento.....	77 ½	-	27 ½	4	600	95
Quiete.....	77 ½	4	23 ½	7 ½	695	340
Sollevamento.....	81 ½		15		1035	

Da gradi 81 ½ s'accelerò sensibilmente il moto del suo livello, agghiacciandosi a poco a poco nel vaso senza fare altro moto.

## AGGHIACCIAMENTO DEL MOSCADELLO BIANCO

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	140	2 ½	139	7	-	16
Salto dell'immersione.....	142 ½	65 ½	132	108	16	644
Abbassamento.....	77		24		660	

Arrivato quivi senza punto fermarsi cominciò a risalire con moto alquanto più veloce di quello con cui s'è già più volte detto sollevarsi quei liquori, che agghiacciandosi in istante spiccano altissimo il secondo salto. Cavato dal ghiaccio si trovò ch'avea cominciato a velare nelle parti più esterne.

## AGGHIACCIAMENTO DELL'ACETO BIANCO

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	141	2	140	14	-	11
Salto dell'immersione.....	143	68	134	110	11	724
Abbassamento.....	75	4	24	5	735	440
Sollevamento.....	79	194	19	-	1175	
Salto dell'agghiacciam.....	273		19			

Con minor velocità che non fanno l'acque, e assai maggiore di quella onde salì il moscadello, l'acqua di cannella e l'aceto non distillato.

## AGGHIACCIAMENTO

## DELL' AGRO DI LIMONE

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze
Stato naturale.....	142		143	
		2		9
Salto dell'immersione.....	144		134	
		160		102
Abbassamento.....	84		32	

Arrivato a gradi 84 cominciò a risalire con moto lentissimo agghiacciandosi a poco a poco.

### AGGHIACCIAMENTO DELLO SPIRITO DI VETRIOLO

	Gradi del vaso	Differenze	Gradi del Term.	Differenze	Vibrazioni	Differenze
Stato naturale.....	140 ½		140 ½		-	
		1 ½		7 ½		15
Salto dell'immersione.....	142		133		15	
		52		95 ½		405
Abbassamento.....	90		37 ½		420	

Non si fermò punto, ma condottosi con l'abbassamento a gradi 90, cominciò a risalire con moto lentissimo ed uniforme, agghiacciandosi nell'istesso tempo a luogo a luogo in diversi piani, come si vede fare all'acqua naturale messa in vasi di vetro ad agghiacciare al sereno.

### AGGHIACCIAMENTO DELL' OLIO

	Gradi del vaso	Differenze
Stato naturale.	140	18
Salto dell'immersione.	122	
Abbassamento	-	

Si ridusse tutto nel corpo della palla dove si congelò senza una minima rarefazione. Quindi è forse che l'olio agghiacciato va a fondo nell'olio fluido, dove tutti gli altri ghiacci fatti per rarefazione galleggiano ne' fluidi loro.

L'acquarente si condensa maravigliosamente per freddo, ma poi non si rarefà né s'agghiaccia.

## **ESPERIENZE INTORNO AL GHIACCIO NATURALE**

Ancorché i ghiacci de' quali abbiamo trattato finora siano stati chiamati da noi col nome d'artificiali, questo non toglie ch'e' non sieno lavorati anch'eglino dalla Natura totalmente di sua mano. Ora lavorandone ella medesima con altra maestria e per avventura col semplice ingrediente dell'aria, volemmo vedere se ruscendone l'effetto medesimo con diversi mezzi si riconoscesse qualche varietà nel progresso dell'operazione. E già che avevamo le mani in questa materia procurammo di trarne qualch'altra notizia, come si vedrà dal seguente racconto.

### **PRIMA ESPERIENZA**

S'è già detto nelle precedenti esperienze che i ghiacci artificiali nell'accennata sorta di vasi nascono da principio assai teneri, particolarmente in comparazione di quelli che si fanno all'aria d'inverno, i quali benché non si fermino con tanta velocità cominciando da un sottilissimo velo e da vene capillari e invisibili, nondimeno quelle vene e quei veli, toltane la fragilità che vien loro dall'estrema sottigliezza, son di materia più dura e per così dire d'un ghiaccio più cristallino e asciutto. È bene ammirabile stravaganza quella che per molt'anni abbiamo veduta nell'osservazione de' naturali agghiacciamenti. Poiché messa dell'acqua attinta da una stessa fonte in diversi vasi, come di terra, di metalli e di vetro; in bicchieri cupi ed in tazze sparse; altri scemi, altri colmi; altri chiusi, altri aperti, come anche in varie maniere di guastade e di bocce, quali turate semplicemente col cotone, e quali sigillate alla fiamma; tutti nello stesso luogo al sereno, anzi accostati l'un all'altro sopra una stessa tavola; quando s'è agghiacciata prima la poc'acqua della molta, quando la molta prima della poca, e così nel rimanente, senz'alcun riguardo alla forma o alla pienezza de' vasi. Quanto alla materia ci par di poter dire asseverantemente che la terra fa più presto de' metalli e del vetro. Del resto niun'altra cosa abbiamo ritrovato così costante come la perpetua irregolarità di tutti gli accidenti; e fra l'altre vi sono stati di que' vasi, che allato a quelli che hanno agghiacciato in capo a un'ora, sono stati tutta la notte quant'ella è lunga senza né pure incominciare a far velo. Di più o a Tramontana o a Mezzogiorno o a Levante o a Ponente che lo stesso assortimento di vasi nella stessa notte sia stato posto, da per tutto si sono osservate le medesime stravaganze, e così bene sono stati alle volte i primi a gelare i vasi volti a Mezzogiorno come quelli che stavano a Tramontana, benché il freddo a noi venga d'ordinario da quella parte; e così quei di Levante come quei di Ponente si son vinti tra loro, ed hanno vinti quei di Tramontana e di Mezzogiorno, e sono stati vinti da essi. L'ordine poi di questi agghiacciamenti è bellissimo. Comincia l'acqua di sopra a rappigliarsi in giro, e da quel primo nastro di gielo che ricorre la circonferenza del vaso, comincia a mandare verso le parti del mezzo alcuni sottilissimi fili, dopo i quali ne manda per tutta la sua profondità, e questi indistintamente per ogni verso. A poco a poco si veggono i suddetti fili come schiacciarsi, rimanendo però più grossi da una parte e più acuti e taglienti dall'altra a foggia di coltelli, dalle costole de' quali cominciano a scappar fuori altri fili sottilissimi ma fitti e spessi a guisa della piuma o delle foglie della palma, e questi a quel primo ordito fanno per modo di dire un ripieno scompigliato e confuso, finché crescendo per ogni parte il lavoro, si va compiendo la tela col totale agghiacciamento dell'acqua. La superficie poi di essa si vede tutta graffiata in varie diritture, com'un cristallo intagliato a bulino finissimo. Da principio la superficie di tutti questi ghiacci apparisce piana, benché da ultimo, quando si perfeziona l'agghiacciamento di tutta l'acqua, diventi colma, senza però ritenere alcuna figura regolare. Quest'effetto fece sovvenire a qualcuno della prima esperienza registrata sotto il titolo degli artificiali agghiacciamenti; nella quale quel secondo coperchio del vaso d'argento si trovò scoppiato e tutto ricoperto d'una sottile sfoglia di ghiaccio formatasi dell'acqua venuta fuori per la crepatura nell'istante dell'agghiacciamento. Ora nello stesso modo vogliono dire che quella prima crosta che si fa della superficie dell'acqua,

sigillando più di qualsivoglia coperchio co' dintorni del vaso, l'acqua che le riman sotto, quando si vuol agghiacciare, non avendo campo dove rarefarsi rompa dov'ella può, e trovando per lo più meno resistenza nel ghiaccio che ne' lati del vaso, v'inondi sopra e si raguni più in una parte che in un'altra, secondo l'inclinazione de' piani de' quali si fende quel primo smalto nello scoppiare; che quivi poi in progresso di tempo agghiacciandosi, anch'ella venga a formare quel po' di rialto che s'è detto di sopra. È anche stato delle volte ch'ell'ha rotto i vasi; il che (secondo loro) è potuto assai verisimilmente accadere perché l'acqua del fondo abbia penato tanto ad agghiacciarsi, che la crosta di sopra si sia talmente ingrossata che sia divenuto più facile il romper il vaso che 'l coperchio. Ma di queste cose non è possibile il darne regola, potendosi dare infiniti casi pe' quali, o scoppi solo il vaso o solo il coperchio o prima l'uno e poi l'altro o l'un e l'altro insieme, secondo che portano gli accidenti esterni dell'aria e del freddo, della calma dell'aria o de' venti, l'uguaglianza o la difformità della resistenza de' vasi o l'interna disposizione de' medesimi liquori.

Avanti d'uscire di questo discorso non è da tacersi una bagattella osservata quest'anno, che per bagattella che sia non lascia di far qualche giuoco all'opinione di costoro. In un bicchiere posto la sera al sereno trovammo la mattina che tutta l'acqua s'era agghiacciata, e in su la parte più elevata della sua superficie aveva una punta di ghiaccio alta un dito, come una scheggia di cristal di monte aguzza e sottile. Questa verisimilmente non fu altro che l'acqua venuta fuori su la prima crosta nell'agghiacciamento del bicchiere, e quivi rimasta presa tra essa crosta e quel primo velo che di lei fece il freddo nel cominciare ad agghiacciarla; il qual velo poi rompendo con impeto, e in vicinissima disposizione a ricever l'agghiacciamento, uscita in zampillo nella freddissim'aria gelò in quell'istante senz'aver tempo di ricadere.

## SECONDA ESPERIENZA

Abbiamo anche provato ad agghiacciar l'acqua nel voto fatto con l'argentovivo: e per farne paragone con quello fatto nell'aria mettemmo dell'acqua in un vaso simile a quel del voto. Lasciatigli così per tutta la notte trovammo la mattina tutt'e due l'acque agghiacciate; con questa differenza però, che il ghiaccio fatto nel voto ci parve più uguale e più duro e men trasparente e meno poroso dell'altro; ed esaminandosi qual de' due fosse più grave in ispecie, si trovò essere quel del voto. Il modo di chiarircene fu col mettere due pezzetti de' due ghiacci torniti a foggia di cilindro, e di mole prossimamente uguale nell'acquazente, sulla quale infondendo vin rosso, vedemmo il ghiaccio fatto nell'aria sollevarsi dal fondo prima di quel del voto, e sollevato ch'e' fu, galleggiò sempre più leggero e più snello secondo che il vino n'inghiottiva assai meno dell'altro.

## TERZA ESPERIENZA

Avendo noi messe ad agghiacciare in diverse caraffe dell'acqua naturale stillata, in tutte abbiamo trovato ch'ella s'agghiaccia più limpida e più trasparente dell'acqua ordinaria. Solamente nel mezzo fa quant'è una nocciuola d'un ghiaccio più opaco e più biancheggiante del rimanente, dintorno al quale scappano per ogni verso come tante reste d'un ghiaccio della medesima qualità. In somma, per darne una perfettissima similitudine, pareva in ciascuna caraffa un riccio di castagno diacciato in un pezzo di cristal di monte, in quella guisa che si veggon talora rimaste prese nell'ambra gialla o Mosche o Lombrichi o Farfalle, o nel cristallo medesimo de' fili d'erba o di paglia o altre materie.

## QUARTA ESPERIENZA

Per veder l'agghiacciamento dell'acqua di mare mettemmo una sera due bicchieri pieni di essa al sereno, in un tempo che il termometro di 50 gradi era a 9. In capo a un'ora trovammo che uno di essi, che fu il più scemo, avea cominciato a diacciare, ma con modo alquanto differente da quel dell'acqua ordinaria, mentre in esso pareva che fossero state messe in gran copia scagliuole di

talco sottilissimamente sminuzzato. Queste toglievano la trasparenza all'acqua e le davano una debolissima consistenza qual ha il sorbetto che si piglia in gielo la state allorché mancandogli esteriormente la neve si va struggendo. Di lì a poco tornatosi ad osservare si trovò alquanto più fermo, secondo che la moltiplicazione delle scagliuole avea diminuite le parti fluide dell'acqua. La mattina era ancor più duro, benché non arrivasse a un pezzo alla durezza del ghiaccio ordinario, mentre per ogni poco che s'agitasse se n'andava in acqua. La figura delle scaglie era lunghetta e pochissimo larga, e tra esse v'erano tuttavia di moltissime parti fluide: quindi la massa era affatto distaccata dal vaso girandosi in esso liberamente. La superficie era piana senza alcuna prominenza, e in somma tutta la diversità consisteva in un'orditura più rada ed in un ripieno assai più fine che non è quello del ghiaccio ordinario.

#### QUINTA ESPERIENZA

È trita notizia quella che il ghiaccio non adopera più efficacemente colla sua freddezza che sparso di qualche sale. Intorno a ciò abbiamo di più osservato che sopra ogn'altro il sal armoniaco invigorisce la sua virtù, mentre veduto abbiamo uguali quantità della medesima acqua d'ugual temperie in vasi di vetro simili di figura, capacità e sottigliezza, circondati da ugual quantità di ghiaccio polverizzato, onde ne rimanessero fasciati ugualmente, asperso il ghiaccio dell'uno col sal armoniaco e l'altro con ugual quantità di sal nitro non essersi agghiacciate in un medesimo tempo. Poiché quando un termometro di 100 gradi immerso nell'acqua che dovea gelarsi col nitro era a gradi  $7\frac{1}{2}$ , un altro simile immerso in quella del sal armoniaco, postovi come l'altro a g. 20, era già sotto ai 5 e l'acqua avea cominciato a velare.

S'è già detto in altre occasioni che non solamente i sali ma l'acquarzente ancora ha forza d'aiutar mirabilmente l'operazione del ghiaccio, la quale se oltre all'acquarzente s'aggiugnerà di più il sale diverrà efficacissima. Anche il zucchero fa qualche cosa, ma non molto in comparazione del sal comune, del sal nitro e del sal armoniaco, che più degli altri ci riescono maravigliosi nell'opera dell'agghiacciare.

#### SESTA ESPERIENZA

Messo del ghiaccio in vasi di diversi metalli per vedere dove si conservasse più, nulla se n'è cavato di certo. Pure se s'avesse a dire così in digrosso quello che par che risulti da un gran numero d'osservazioni si direbbe che assaiissimo si conservi nel piombo, assai nello stagno, poco nel rame e nel ferro, meno nell'oro, e nell'argento meno ancora. Non è già per questo che alle volte non se ne sia andato prima quel dello stagno e del piombo che quel dell'argento e dell'oro; però, come s'è avvertito, non è da starsene molto a quest'esperienza la qual si propone più tosto per dar motivo ad altri di ritentarla per vie più sicure, che per dire alcuna cosa della quale ci abbiano resi certi le nostre osservazioni.

#### SETTIMA ESPERIENZA

Scrive il Gassendo, ed è verissimo, che una lastra di ghiaccio spruzzata per di sopra abbondantemente di sale s'attacca fortissimo alla tavola dove posa. Noi volemmo fare il medesimo col sal nitro, ma non ci riuscì di vedere alcun principio d'attaccamento. Abbiamo bene osservato in quelle attaccate col sal comune, che riesce assai più facile il distaccarle sollevandole perpendicolarmente dal piano orizzontale, o mettendole a leva come si fa d'un'asse inchiodata per isconficcarla, che spignendole parallele al medesimo piano. Del resto l'acqua che per di sotto ne cola è salata. La lastra dalla parte stata di sotto rimane opaca ed offuscata da una nuvoletta bianca formata d'innumerabili particelle di sale minutamente sciolte; e sperandola all'aria chiara apparisce scabrosa e con bel lavoro quasi a punta di diamante vagamente intagliata; ond'è similissima al

crystallo di que' bicchieri, che per l'artifiziosa similitudine ch'egli hanno col diaccio si chiamano volgarmente diacciati.

#### OTTAVA ESPERIENZA

Quell'appannamento che fanno esteriormente i vetri ripieni d'acqua fredda o di ghiaccio, alle volte vi si giela sopra; e ciò accade quando il ghiaccio o la neve contenuta in essi vien'alterata con acquerzente o con sale. Allora parimente esalano un fumo nebbioso ed umido, che per lo più apparisce derivar dal fondo de' vasi, di dove muove un soffio d'aura gelata che, oltre al riconoscersi sensibilmente ad appressarvi una mano, apparisce anche più manifesta dall'agitazione che produce in una fiammella di candela che vi s'accosti.

Questa medesima esperienza l'abbiamo replicata col metter il ghiaccio asperso d'acquerzente e di sale in altri vasi, sì di figura come anche di materia diversi, per osservare se quella o questa facessero alcuna diversità nel fumare; ed abbiamo veduto che in quanto alla materia non fa una minima variazione, siano le tazze o di crystallo o di terra o di legno o di metalli o di gioie. In quanto alla figura è paruto a noi che dove i bicchieri ed ogni sorta di vasi raccolti cominciano subito a fumar di sotto, al contrario le tazze sparse prima di fumar dal fondo fumino per qualche breve spazio di tempo gagliardamente per all'insù.

In una tazza d'oro sparsa osservammo un effetto che debb'essere universale in ogn'altro vaso, benché in alcuni a cagione della figura si renda meno osservabile. Questo si è che, cessato il fumo, quella crosta di ghiaccio incominciò a piovere a mo' di rugiada un gielo finissimo, come polvere di vetro pesto, e durò infinattanto che, risoluto il ghiaccio nella tazza, anche quel sottil panno esteriormente gelato finì di liquefarsi.

Quel fumo che si dice levarsi dal ghiaccio pare assai diverso da quello che si produce da alcuna cosa che arda; anzi egli è assai simile alla nebbia mattutina che si sollevi.

#### NONA ESPERIENZA

Ci venne voglia di sperimentare se uno specchio concavo esposto ad una massa di 500 libbre di ghiaccio facesse alcun sensibil ripercuotimento di freddo in un gelosissimo termometro di 400 gradi, collocato nel foco della sua sfera. La verità è ch'ei cominciò subito a discendere, ma per la vicinanza del ghiaccio rimaneva dubbio qual freddo maggiormente lo raffreddasse, o il diretto o il riflesso. Questo si tolse via col coprir lo specchio, e (qualunque se ne fosse la cagione) certa cosa è che l'acquerzente cominciò a risalire immediatamente. Con tutto ciò non ardiremmo affermar positivamente che ciò non potesse allora derivare da altro che dalla mancanza del riverbero dello specchio, non avendone noi prese tutte quelle riprove che sarebbe bisognato per ben assicurarsi dell'esperienza.

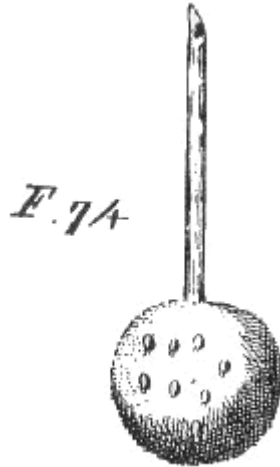


## **ESPERIENZE INTORNO A UN EFFETTO DEL CALDO E DEL FREDDO NUOVAMENTE OSSERVATO CIRCA IL VARIARE L'INTERNA CAPACITÀ DE' VASI DI METALLO E DI VETRO**

Fu detto nell'esperienze degli artificiali agghiacciamenti che il primo moto che si vede fare a i liquori contenuti ne' vasi che s'adoprono ad agghiacciare è un piccolo sollevamento chiamato quivi salto dell'immersione, imperocchè ei succede in quell'istante medesimo che il vaso arriva a toccare il ghiaccio. È ora da sapere che il contrario avviene quando si tuffano nell'acqua calda; poichè i livelli de' suddetti liquori s'abbassano sensibilmente, e quasi pigliano un tempo per sollevarsi, come chi vuole spiccare un salto, si veggono subito risalire al grado ch'egli occupavano prima d'essere immersi nell'ambiente caldo, e successivamente seguitare a innalzarsi, secondo che il calor concepito seguita egli a rarificarli, alleviarli e in alto mandargli. Così per l'opposito, sollevati ch'e' sono in quel primo attuffamento nell'acqua fredda o nel ghiaccio, non solamente ritornano al grado dond'e' si partirono, ma s'abbassano sotto di quello per molti gradi, finché, o dopo una lunga quiete, o senza punto fermarsi, tutti (dall'olio e dall'acquarzente in fuori) risalgono fino a ch'e' ricevano il totale agghiacciamento. Questo effetto veduto fece cader nell'animo a qualcuno d'applicargli una tal cagione che poi diverse esperienze parve che mirabilmente favorissero. Il pensiero fu che l'apparenza di que' subiti movimenti nell'acqua e negli altri fluidi non derivi da alcuna intrinseca alterazione di raro o di denso operata in quel punto nella loro natural temperie dall'oppugnamento delle qualità contrarie dell'ambiente esterno: il che col famoso vocabolo d'Antiparistasi alcuni spiegano; ma bensì (trattandosi in primo luogo dell'abbassamento che segue nell'immergere i vasi nell'acqua calda) vogliono più tosto che ciò avvenga per lo ficcamento de' volanti corpicelli del fuoco che dall'acqua svapora nell'esterne porosità del vetro; i quali a guisa di tante biette sforzandolo, ne vien necessariamente dilatata l'interna capacità del vaso, anche prima che per l'occulte vie dello stesso vetro si trasmettano nei liquor contenutovi; che il freddo poi ristrignendo gli stessi pori faccia divenir misero il vaso alla mole dell'acqua che v'è dentro, prima che la mole dell'acqua ancor digiuna del nuovo freddo non si diminuisce. In somma che il vaso, come il primo trovato dal caldo o dal freddo, dilatandosi o ristrignendosi anch'egli il primo, sia la vera cagione dell'apparenza di salire o di scendere, secondo ch'ei divien più ampio o più stretto al liquore ancor vergine delle qualità dell'ambiente. Tale immaginazione ci fu anche resa più verisimile dalla seguente esperienza.

## ESPERIENZA

*PER LA QUALE SI ARGOMENTA, CHE IN QUELLO ISTANTE CHE IL CALDO O 'L FREDDO ESTERNO DILATA IL VASO O LO STRINGE, NON SIA PER ANCHE ALTERATA LA NATURAL TEMPERIE DEL LIQUOR CHE V'È DENTRO*



Si chiusero in una palla di vetro (74) piena d'acqua parecchie palline di smalto vote e sigillate alla fiamma. Erano queste, mercé dell'aria rinchiusavi, temperate tutte prossimamente alla gravità in ispecie dell'acqua, onde le galleggianti per ogn'alito di caldo discendevan per essa, e quelle di fondo per ogni minima accessione di freddo si sollevavano. Sospeso in aria questo strumento e lasciate prima quietar le palle, cominciammo a presentargli per di sotto catinelle d'acqua ora calda ora fredda mescolata con ghiaccio minutamente trito, e comeché per l'applicazione de' diversi ambienti s'osservassero nel livello i soliti effetti d'abbassarsi all'entrata del bagno caldo e di sollevarsi a quella del freddo, non si vide però mai nel tempo che tali effetti seguivano, che quando l'acqua appariva ristignersi, le palle sommerse, si levassero a galla, né che quando la medesima pareva rarefarsi calassero a fondo le galleggianti; ma queste scendere e quelle innalzarsi allora solamente osservavasi, quando l'acqua dopo essersi abbassata al primo ingresso nel caldo ritornava a salire, e dopo sollevata all'entrar nel freddo tornava ad abbassarsi. Riprova in vero di qualche apparenza per insinuar maggiormente che l'acqua e così gli altri liquori, in quei primi movimenti non si muovono per loro stessi, ma obbediscono meramente all'alterazioni de' vasi.

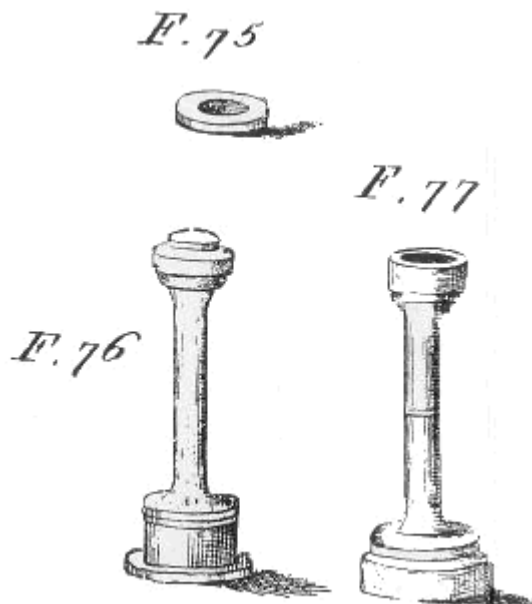
Si potrebbe tuttavia ancor dire che queste prime alterazioni procedano da mutazione intrinseca de' liquori, la quale benché sia tanta da apparire all'occhio mediante un sottilissimo collo, non per questo è bastante a manifestarsi nel mutato equilibrio delle palle; delle quali si può anche credere che in quell'istante comincino realmente a muoversi, benché in quel primo lentissimo distaccamento dalla quiete l'occhio non lo comprenda.

A ciò si risponde che quella vera rarefazione e quel vero ristignimento dell'acqua che basta a farla salire o discendere quel brevissimo tratto ch'ella sale o discende all'entrar nel ghiaccio o nell'acqua calda, è d'avanzo per isbilanciare anche apparentemente all'occhio il primo equilibrio tra essa e le palle. E ch'e' sia 'l vero, quando veramente l'acqua s'alza o s'abbassa per vera rarefazione o per vero ristignimento, le palle si veggon muovere un pezzo prima ch'ell'arrivi a que' gradi a' quali, persistendo le medesime palle immobili, ella si conduce tuttavia nell'istante delle prime immersioni. Non dee già lo scoprimento di questo effetto renderci punto dubbia la fede de' nostri termometri; poiché tutto questo ristignimento e tutta questa dilatazione ne' vasi d'un'oncia e mezzo di tenuta, a far assai, importerà da un grano: or veggasi a proporzione quel che possa importare in una palla capace di pochi grani, quali saranno quelle de' termometri da 50, che sono i

più comodi, i più sinceri, e per conseguenza i più adoprati a conoscer le alterazioni dell'aria. Per far poi con diversi modi manifesta al senso la verità di quest'accidente, si fecero le infrascritte esperienze, le quali fondate prima in su la teorica si confermarono dagli effetti.

### PRIMA ESPERIENZA

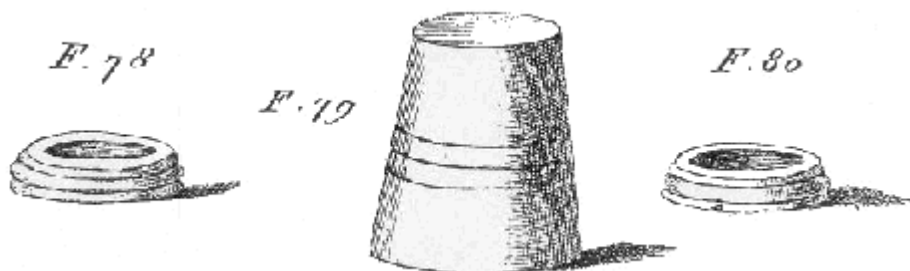
*CHE DIMOSTRA L'ALTERAZIONE D'UN'ARMILLA DI BRONZO MESSA  
NEL FUOCO E NEL GHIACCIO, SALVA LA SUA FIGURA*



Si fece gettare un'armilla cilindrica di bronzo, (75) e fattala tornire si ridusse a incastrar per l'appunto in un mastietto (76) dello stesso metallo. Questa si messe nel fuoco per breve tempo, e tornata a metter così calda nel suo mastio (77) vi ballava sensibilmente, essendo dilatata dal calore in un'armilla simile ma tanto maggiore, che il dilatamento della sua superficie concava arrivò ad essere di nove parti centesime del suo diametro. Stata ch'ella fu un poco nel mastio, e riscaldatolo del suo calore, tra il ricrescimento di questo e 'l ristignimento di essa armilla di man in mano ch'ell'andava raffreddandosi, non solamente tornarono a combagiar come prima, ma vennero talmente a serrarsi insieme, che prima che affatto si raffreddassero vi volle forza notevole per distaccarli. Il contrario poi accadeva con agghiacciar fortissimamente l'armilla.

### SECONDA ESPERIENZA

*PER LA QUAL SI VEDE CHE NON SOLAMENTE PER INSINUAZION DI CALORE, MA PER  
INZUPPAMENTO D'UMIDO ANCORA PUÒ DILATARSI UN CORPO*



Fu fatto un anello conico di legno di bossolo, (78) la di cui superficie concava era con esattissima diligenza tornita e liscia. Fu parimente fabbricato un mastio o porzion conica d'acciaio lavorata al torno, (79) e con perfetto pulimento lustrata e divisa accuratamente in molti cerchi

paralleli alle basi. In essa dunque adattato il suddetto anello, s'osservò a qual de' cerchi segnati quivi s'adattasse quello della sua base. Cavatone poi e messo nell'acqua, dopo esservi stato tre giorni interi, ond'ell'avesse auto campo di penetrare per tutta la sustanza del legno, vi si tornò a mettere, e s'osservò manifestamente che la superficie concava era dilatata, calando la base dell'anello per notevole spazio sotto il cerchio di prima.

Quest'anello si fece in due modi; (80) in uno s'avvertì che le fibre del legno venissero perpendicolari, e nell'altro parallele a' piani delle basi. Il primo nella dilatazione acquistata per inzuppamento dell'umido conservò perfettissima la figura circolare; l'altro declinò ad elisse, e posto nel mastio calò assai meno del primo.

Per lavorare gli anelli avvertasi a tor legno duro ed uguale, cioè non nodoso e non composto di parti notabilmente difformi in durezza: e nel primo particolarmente, acciocché rigonfiate le fibre per l'inzuppamento s'arrivino l'una l'altra, e facendosi forza ne segua tanto maggiore e tanto più sensibile l'allargamento. È anche da avvertirsi a quello che si è detto nel principio di questo racconto, che gli anelli siano stati tanto nell'acqua ch'ella sia penetrata per tutta la loro grossezza; perché se vorranno adattarsi nel mastio bagnati leggermente nell'esterna superficie, l'effetto apparirà diverso, poiché caleranno notabilmente meno che asciutti. Siano dunque pregni e ben satolli d'umore, acciocché la loro dilatazione si paia più manifesta.

### TERZA ESPERIENZA

*CHE DISCOFRE PIÙ CHIARAMENTE LA FACILITÀ DEL CRISTALLO A STRIGNERSI E DILATARSI PER VIRTÙ DI CALDO E DI FREDDO*

*F. 81*



Fu fatta (81) una ciambella vota di cristallo d'un braccio di diametro con due imbuti, acciocché mettendosi per uno un liquore, l'aria se ne potesse più comodamente uscire per l'altro. Sopra questa aggiustammo a tocca e non tocca con le sue estremità una croce formata di due verghette di smalto, e poi empiendo la ciambella d'acqua calda, secondo ch'ell'andava dilatandosi la vedevamo sensibilmente all'occhio andarsi discostando or dall'una or dall'altra delle verghette, imperciocché non tutte vi s'attenevano ugualmente; fintanto che rimosso da ciascuna il sostegno, restando in aria la croce venne a cader sulla tavola dentro il giro della ciambella. Votata di poi l'acqua calda e messavi della scolatura di ghiaccio salato, vi si ritornò a metter su la croce, la quale non solamente tornò a reggersi, ma vi posava con più vantaggio di prima.

### QUARTA ESPERIENZA

*PER RICONOSCERE IL MEDESIMO EFFETTO DE' METALLI*

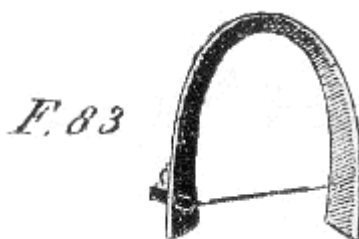
*F. 82*



Si piegò una sottil piastra di stagno (82) a guisa di staffa, e si sospese in tal maniera che le sue estremità stessero rasente il piano sottoposto, sul quale si segnarono due lineette dove appunto le suddette estremità sarebbero andate a ferire se si fossero prolungate. Allora mettemmo su la piegatura della staffa un carbone acceso, e riguardando attentamente a una delle punte vedevamo a poco a poco scoprire la lineetta, ritirandosene quella per all'indentro. E questo era in quel tempo che dilatandosi dal calore solamente la superficie convessa della staffa, veniva a ristignersi la concava; ma quando fu penetrato (che fu in brevissimo tempo) per tutta la grossezza dello stagno, dilatandosi tutto ugualmente, non solo si vedea la punta ritornare in su la lineetta, ma passar oltre di essa più o meno secondo il differente grado del calore comunicato dal fuoco alla piegatura della staffa.

#### QUINTA ESPERIENZA

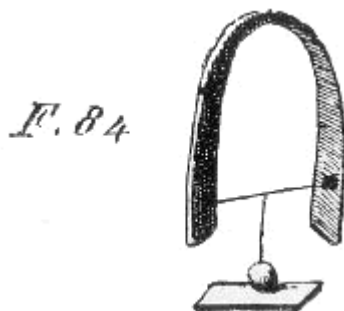
*PER OSSERVARE PER VIA DEL SUONO UN SIMIL DILATAMENTO IN UNA STAFFA DI VETRO*



Accordammo una minugia tirata in una grossa staffa di vetro (83) all'ottava d'una chitarra, ed applicato il calore come a quella di stagno, finch'ei non fu arrivato alla superficie concava, il suono diveniva più grave, secondo che ristignendosi l'apertura della staffa, per conseguenza s'allentava la corda; ma penetrato ch'ei fu, la corda ne fu tirata talmente che il suono salì sopra la prima accordatura.

#### SESTA ESPERIENZA

*CHE DISCOPRE LO STESSO EFFETTO PIÙ CHIARAMENTE ALL'OCCHIO*



S'attaccò alla stessa corda (84) con un filo una pallina di piombo, e postale sotto una spera tanto che di poco non la toccasse, s'applicò nel luogo solito il calore. L'effetto quanto alla staffa fu

il medesimo che nell'altre, poiché da principio ristrigendosi, la corda veniva a mollare, onde la pallina toccava la sfera, e da ultimo dilatandosi l'apertura della medesima staffa tirava la corda, e la pallina tornava a sollevarsi. Il contrario di questi effetti operava il ghiaccio posto in luogo del carbone, ma assai meno sensibilmente a proporzione della sua minore attività in agguaglio del fuoco.

#### SETTIMA ESPERIENZA

##### *CHE DIMOSTRA GLI STESSI EFFETTI IN UNA MINUGIA DI RAME*

Una palla di piombo attaccata a un filo di rame ricotto e pendente sopra una sfera in piccolissima distanza da essa arrivava a toccarla per ogni poco che si scaldasse il rame con l'appressamento d'una candeletta accesa, e per ogni poco ch'ei si strofinasse col ghiaccio se ne ritirava.

Similmente due minugie d'ottone accordate all'unisono sì che toccata l'una risonasse l'altra, si disaccordavano ugualmente per accostare a una di esse un carboncello acceso o un pezzuol di ghiaccio. Quello allentandola rendea più grave il suono, questo l'inacutiva tirandola maggiormente.

#### OTTAVA ESPERIENZA

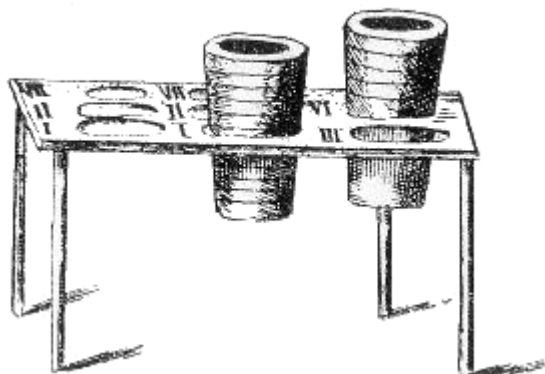
##### *CON LA QUALE DALL'APPARENZA D'UN EFFETTO CONTRARIO SI CONFERMA CHE I PRIMI MOVIMENTI DE' LIQUORI NASCONO DALLA MUTATA CAPACITÀ DE' VASI NELL'ATTO D'IMMERGERGLI IN DIVERSI AMBIENTI*



Può talvolta accadere che nella prima immersione che si fa de' vasi nell'ambiente caldo o freddo, si scorga ne' livelli de' liquori che sono in essi effetto contrario a quello che s'è narrato; cioè ch'e' si sollevino immediatamente nell'ambiente caldo e s'abbassino nel freddo; e questo succederà ogni volta che i vasi saranno fatti su l'andare di quello che si rappresenta nella LXXXV figura. In questo dunque subito ch'ei toccherà l'acqua calda si vedrà immantinente sollevare il liquore, perché negli angoli laterali assai robusti e ricchi di vetro in paragon delle facce incavate, il fuoco operando prima nella superficie esterna, ristrigne i detti angoli, come si vede nelle staffe di vetro dette di sopra; e per conseguenza vien necessariamente a stirare la parte più sottile dell'ammaccature, le quali parimente dilatandosi per all'indentro, vengono in quel primo a ristrigner l'interna capacità del vaso, onde il liquore vien a sollevarsi nel cannello; scende egli poi a riempire il nuovo spazio quando, penetrato il calore per tutta la solidità del vetro, il vaso vien a ricrescere uniformemente, riducendosi a una figura simile alla prima e più capace; e finalmente risale allor che ricevendo per entro sé le particelle del fuoco incomincia a rarefarsi. È manifesto che l'opposito avverrà pe 'l freddo, militando contrariamente le stesse ragioni; e notisi che con la semplice compression della mano fatta in due delle ammaccature opposte, si vede strigner la capacità del

vaso, senza che il sollevamento del liquore che segue immediatamente alla compressione possa in alcun modo attribuirsi a rarefazione operata dal calor delle carni, poich  tornandosi a comprimere con due pezzetti di ghiaccio tanto si solleva nella stessa forma.

*F. 86*



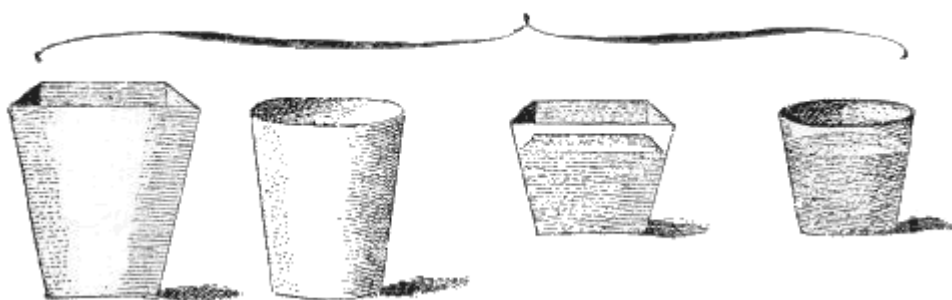
L'uso del seguente strumento (86) pu  facilmente comprendersi dalla semplice figura, non essendo egli altro che una filiera d'acciaio forata con diverse misure di cerchi, per iscandagliar in essi i vari ricrescimenti che operano differenti gradi di calore, o nell'istesso o in diversi anelli conici di metallo.

#### NONA ESPERIENZA

*PER FAR VEDERE CHE NON SOLAMENTE PER CALORE O PER INZUPPAMENTO  
D'UMIDO, MA PER FORZA DI PESO ANCORA SI PU  DILATARE UN VASO*

S'adattarono due vasi di vetro, (87) uno porzion di cono e l'altro di piramide, negl'incastri d'una grossa tavola, e segnato esteriormente intorno a ciascuno di essi il segamento del piano di quella, si cavaron fuori. Indi tornativi a rimetter pieni d'argento vivo non v'entravano al segno di prima, secondo che la forza del peso gli distendeva.

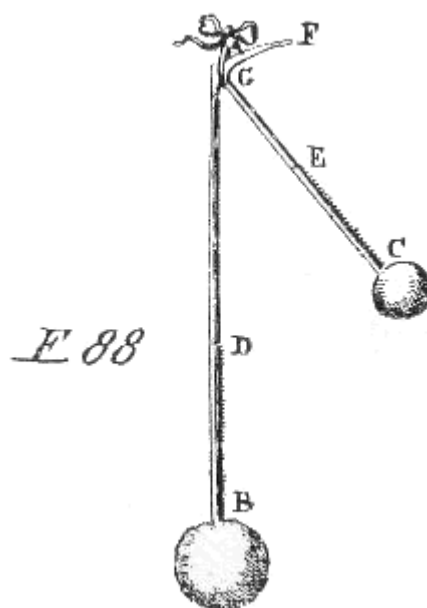
*F. 87*



## ESPERIENZE INTORNO ALLA COMPRESSIONE DELL'ACQUA

Ancorché non sempre per l'esperienza s'arrivi alla verità, ciò non avviene perché il primo concetto ideale dell'esperienza non sia molte volte proporzionato a conseguirla, ma può talora accadere dalle materiali sostanze e da' corrottili organi di cui è necessario valersi per porla in pratica; i quali, benché per loro stessi non possano contaminare la purità delle teoriche speculazioni, nondimeno per colpa della materia non sempre s'adattano a secondarle. Non per questo però dee riputarsi fallace la sperimentale via nell'inchiesta de' naturali avvenimenti; perché se bene alle volte non s'arriva con essa a toccare il fondo della verità che primariamente si ricerca, vuol esser gran cosa che non ne dia de' barlumi o non discopra intorno ad essa la falsità di qualche contrario supposto. Ciò appunto è accaduto a noi nel ricercare se l'acqua patisca compressione come fa l'aria; nel qual tentativo, quantunque per la fiacchezza degli strumenti di cristallo, resi per lo più necessari dalla lor trasparenza, non siamo arrivati all'intera cognizione del vero, siamo per lo meno ammaestrati non potersi l'acqua per massima forza comprimere, ed abbiamo imparato che una violenza possente a ridurre una mole d'aria in uno spazio trenta volte minore di quel che prima occupava, la medesima non solamente trenta ma cento e forse mille volte maggiore non ristigne una mole d'acqua pur un capello o altro minore spazio osservabile, più di quel che richiede la sua natural estensione. I modi che abbiamo tenuto per chiarircene sono i seguenti.

### PRIMA ESPERIENZA

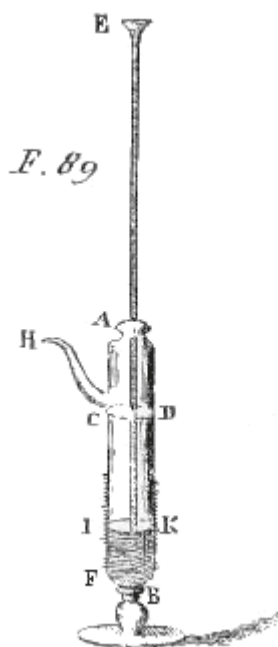


Sieno all'estremità de' due cannelli di cristallo (88) A B, A C due palle parimente di cristallo, l'una maggiore dell'altra. Empiansi ambedue questi vasi d'acqua comune sino in D E, ed annestandogli insieme alla lucerna s'avverta a lasciar libero nella saldatura il passaggio all'aria, e a tirar più lungo che sia possibile il beccuccio A F, il quale si lasci aperto. Di poi s'applichino a tutt'a due le palle due bicchieri pieni di ghiaccio sminuzzato in cui rimangano sepolte, perché ristrigendosi l'acqua entri nel vano del cannello quella più aria che sia possibile. Anzi per meglio caricarnelo si vada per un pezzo strofinando esteriormente con pezzuoli di ghiaccio tutto il sifone D E, acciocché ristrigendosi di man in mano per opera del freddo l'aria che v'entra dall'orifizio F, ne venga successivamente della nuova, sì che sigillandolo poi alla fiamma vi rimanga stivata e stretta.



Sigillato ch'ei sarà si cavi di sotto 'l ghiaccio la palla B, e temperatala prima nell'acqua tiepida, si tuffi nella calda, e da ultimo nella bollente; seguitando però a tener sempre immersa la palla C nel ghiaccio per trattener l'acqua di essa in istato di massimo ristagnamento. Sia questo nel punto E, oltre il quale cercherà di comprimerla il cilindro d'aria G E, ridotto all'estrema densità dalla forza dell'acqua sormontata in G, per la rarefazione operata in lei dal calor dell'acqua, che si suppone bollire attualmente intorno alla palla B. Ora se l'acqua patisce compressione doverà cedere di qualche grado al cilindro d'aria premente, abbassandosi sotto il punto E; ma a noi è succeduto altrimenti; perché quando l'acqua in E è stata veramente ridotta allo stato del suo massimo ristagnamento, la forza dell'aria G E premente non ha guadagnato nulla, e innanzi ha fatto crepar il fondo della palla C che ritirare un pelo il livello E. E quando, per accrescer maggior fermezza allo strumento, abbiamo fatte le due palle di rame, nondimeno l'acqua della palla C ha retto tra la saldezza del metallo e 'l momento della forza premente con insuperabile resistenza in E, facendo più tosto scoppiare il sifone il quale, per iscoprire gl'interni movimenti dell'acqua non si può far altro che di cristallo, e s'annesta perfettamente al rame col mastice o con la solita mestura a fuoco.

### SECONDA ESPERIENZA



Sia un vaso di vetro (89) come A B, di tenuta intorno a sei libbre d'acqua, e capace nella sua bocca d'una canna di cristallo rinforzata esteriormente con una fasciatura di piombo serratale squisitamente all'intorno per difenderla dallo scoppiare. Empiasi d'acqua il vaso fino al livello C D, ed immersavi la canna E F aperta sotto e sopra, si saldi nella bocca A col solito stucco, avvertendo a fermarvela alquanto sollevata dal fondo F B, onde un liquore che in lei si versi possa liberamente scolar nel vaso. Allora si cominci a mescolare argentovivo giù per la canna, per la quale derivando nel vaso, si leverà l'acqua in capo, e sollevandola (poiché l'aria A D ha l'esito per 'l beccuccio C H) empirà interamente il vaso tutto, facendola spillare per l'orifizio H; il qual serrisi allora con la fiamma, notando nell'istesso tempo a qual grado sia pervenuto l'argento col suo livello I K. Infondendosi poi nuovo argento si finisca d'empier la canna; che se l'acqua per cotal forza vorrà comprimersi di man in mano che l'altezza va crescendo, si vedrà sollevare il livello I K, cedendo l'acqua per la compressione. Noi per un carico d'ottanta libbre d'argento distese in braccia quattro di canna (che tanto ne poté portare il nostro strumento senza fiaccarsi) non abbiam veduto acquistare al livello I K dell'argento quant'è un capello, resistendo l'acqua ostinatamente all'energia di quel gran momento.

### TERZA ESPERIENZA

Facemmo lavorar di getto una grande ma sottil palla d'argento, (90) e quella ripiena d'acqua raffreddata col ghiaccio serrammo con saldissima vite. Di poi cominciammo a martellarla leggiermente per ogni verso, onde ammaccato l'argento (il quale per la sua crudezza non comporta d'assottigliarsi e distendersi come farebbe l'oro raffinato o il piombo o altro metallo più dolce) veniva a ristignersi e scemare la sua interna capacità senza che l'acqua patisse una minima compressione; poichè ad ogni colpo si vedea trasudare per tutti i pori del metallo a guisa d'argento vivo il quale da alcuna pelle premuto minutamente sprizzasse.

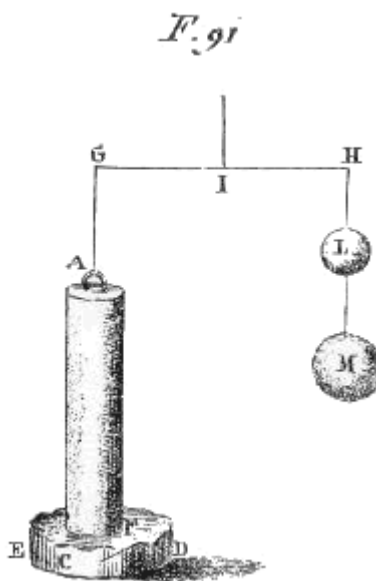


Ecco quanto da queste tre esperienze abbiamo saputo raccorre. Se poi replicate le medesime dentro a vasi di maggior resistenza, e se crescendo nella prima la rarefazione dell'acqua e sì la premente forza dell'aria, nella seconda l'altezza del cilindro dell'argento vivo, e nell'ultima facendo successivamente più e più ricca d'argento la grossezza della palla, s'arrivasse una volta a comprimer l'acqua, ciò non possiam noi dire. Questo è infallibile che l'acqua in paragone dell'aria resiste, per così dire, per infinite volte più alla compressione; il che conferma ciò che s'è detto da principio, che quantunque l'esperienza non giunga sempre all'ultima verità ricercata, vuol ben dir cattivo che alcun piccolo lume non ne dimostri.

## ESPERIENZE PER PROVARE CHE NON V'È LEGGEREZZA POSITIVA

È antica e famosa quistione se quelle cose che leggiere comunemente si chiamano lo siano di lor natura, e vadano di propria voglia all'insù, o vero non altro sia il loro salire che uno scacciamento fatto di esse dalle cose più gravi; le quali avendo più vigore e più lena per discendere e posarsi più abbasso, te le spremano (per così dire) e costringano a andare in alto. Questa dottrina, la quale più particolarmente pare che abbia preso piede ne' tempi moderni, non fu del tutto ignota agli antichi; anzi da molti filosofi di que' secoli, tra' quali più apertamente da Platone nel Timeo, viene con ragionevoli fondamenti asserita. E tant'oltre ei s'avanza su 'l verisimile di tal suo concetto, che non solamente vuole che le cose più gravi siano abili a scacciare insù le meno gravi, come fa l'aria il fuoco, ma eziandio le più gravi, come l'acqua sarebbe in agguaglio dell'aria, qualunque volta ella sia alleggerita per mescolamento del caldo. E questo appunto vuol egli insinuare colà nel sopraccitato dialogo del Timeo quand'egli dice, che scappando il fuoco dalle calde interiora della terra, perch'è non ha riuscita nel voto, vien urtata l'aria a lui contigua, la quale non solamente non si lascia torre il luogo da lui, anzi lo toglie a quelle moli umide che lo vestono, e via via le pigne e le innalza fin su nella sede del fuoco; e ciò non per altro che per essere (mercé del congiugnimento di esso) temperata di novella leggerezza la natural gravità di quegli umidi. Comunque ciò sia, in confermazione di quest'opinione addurremo qui due sole esperienze, la forza delle quali compensa per avventura la piccolezza del numero.

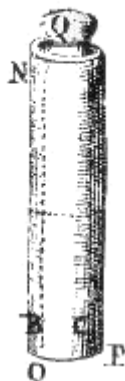
### PRIMA ESPERIENZA



Sia il cilindro di legno A B C (91) la di cui base B C tocchi perfettamente il piano orizzontale D E, e perché l'aria ambiente trapelando tra le due superficie non impedisca la squisitezza del toccamento, sia foderato il cilindro nella sua base d'una piastra di metallo spianata e lustrata bene, ed un'altra simile ne sia impiombata sul piano; dove facendosi arginetti di cera o di creta intorno al cilindro A B C, e dentro di essi versandosi argento vivo si faccia alzare in F, onde rimanga appunto coperto e difeso dall'ingresso dell'aria il giro del toccamento. Leghisi dipoi l'estremità A al termine G della bilancia G H di braccia uguali, il cui centro I, ed all'altro termine H s'attacchi il peso L uguale al peso assoluto del cilindro A B C. È manifesto al senso che per distaccare il cilindro A C dal piano sottoposto non basta la forza del peso L, per lo che vadasi aggiugnendo nuovo e nuovo peso al termine H, fintanto che i due pesi L ed M sollevino il cilindro

A C resistente al sollevamento con doppia forza, cioè con quella del proprio peso uguale ad L e con quella del tocco o repugnanza al voto o altra forza diversamente interpretata; la rimanente forza del peso M non adegnerà solamente ma supererà la forza dell'attaccamento delle dette superficie.

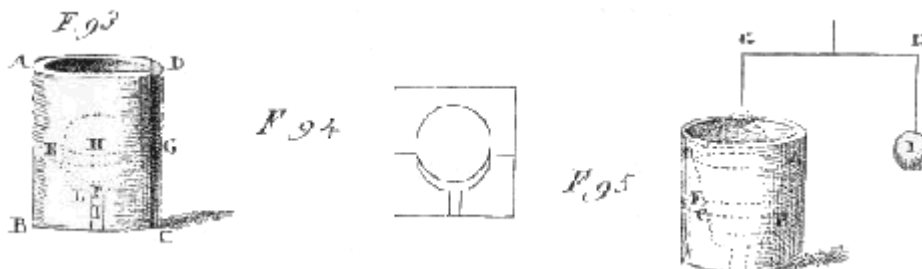
*F. 92*



Misurata che si sarà tal forza (la quale nel nostro strumento batteva in tre libbre) mettasi il cilindro A B C (92) in un vaso cilindrico N O P di legno o di terra cotta e vetriata, d'uguale altezza o maggiore, e tanto vi si profondi che la base B C s'unisca per tocco con la base O P del vaso anch'essa coperta di sottil piastra di metallo o di vetro spianato e terso. Infondasi poi dell'argento vivo nel vaso N P, e s'alzi pure a qualsivoglia altezza fino a coprire il cilindro A B C, che questo mai non si distaccherà. Ma stacchisi finalmente a mano la base B C dalla O P, e lasciati in libertà il cilindro A C, ch'ei si vedrà subito con grand'impeto levarsi a galla sopra l'argento.

Cercasi ora quanta sia questa forza sollevante che si suppone di leggerezza. Da noi fu trovata così. Caricammo la base A del cilindro con un tal peso Q che bastasse a tirarlo a fondo e quivi trattenerlo dal galleggiare: il qual peso nella nostra esperienza essendo stato intorno a cinque libbre, tante concludemmo esser la misura della forza che si cercava. Si consideri ora che la resistenza allo staccamento delle due basi non fu maggiore di tre libbre come si disse, e la forza della creduta leggerezza nel cilindro si trovò di cinque: adunque in tal caso quella della leggerezza fu maggiore di quella dell'attaccamento. Tornandosi per tanto a considerare il cilindrico di legno A B attaccato con la sua base B C alla base O P, vi sono due forze che lo contrastano; una di tre libbre che è dell'attaccamento la qual lo trattiene; l'altra di cinque che è della leggerezza la qual vorrebbe sollevarlo; dovrebbe dunque la minor forza restar superata dalla maggiore e sì venir sollevato il cilindro; ma ciò non segue, poiché egli non si distacca: pare adunque che debba dirsi che quel che lo leva a galla sia altro che leggerezza.

SECONDA ESPERIENZA



Sia un vaso di legno come A B C D, (93) nella grossezza del di cui fondo s'incavi al torno un emisfero E F G perfettamente uguale a quello d'una palla d'avorio H la qual vi s'adatti nel suo maggior perimetro E G. Empiasi poi tutto il vaso d'argento vivo sì che tutta la palla vi si sommerga. Par manifesto che, sostenuto il peso dell'argento vivo dal fondo del vaso ed impeditogli lo scorrere tra l'inferior convesso della palla ed il concavo di esso vaso dallo squisito tocco di quella

nella circonferenza E G, non potrà, discendendo quivi, scacciarla con la sua circumpulsione, ma potrà bene la natural leggerezza dell'avorio, s'ella pur vi è, nel gravissimo ambiente di quell'argento levarlo a galla; ma ciò non si vede seguire, rimanendo la palla immobile nel suo incastro sotto qualsivoglia altezza d'argento vivo.

Né può replicarsi che l'abborrimento che ha la natura al voto (il qual dovrebbe seguire nel distacco dell'emisferio della palla dal concavo del vaso) contrasti alla natural leggerezza di essa palla l'effetto suo; poiché fatto nel fondo dell'istesso vaso un foro come F I pe 'l quale insinuandosi l'aria possa riempire quello spazio che dopo lo staccamento rimarrebbe voto, nondimeno la palla non si solleva.

E perché ancora si potrebbe dire che la palla toccata dall'aria di sotto non è più leggiera ma grave, serrisi di nuovo il foro e si dilati la cavità del caso come E L G, sì che solamente l'orlo e supremo cerchio E G resti uguale al cerchio massimo della palla, ma l'emisferio E F G non più s'adatti al concavo E L G, come più chiaramente apparisce nel profilo della figura. (94) Riempiasi allora d'argento E L G, e sommergasi destramente la palla, finché il suo massimo cerchio s'adatti nell'orlo di quell'incavo, che quantunque ella non sia fortemente calcata nel supremo cerchio E G, ma possa con minima ed insensibil forza girarvisi dentro, ricolmandosi tuttavia il vaso d'argento vivo non si muoverà.

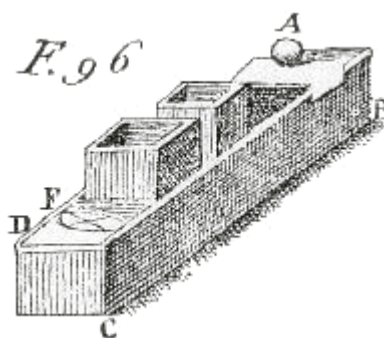
Finalmente perché non s'abbia a dubitare se quell'argento che s'appoggia sopra la palla calcandola col suo peso la trattenga dal galleggiare, piglisi in cambio della palla H (95) un vaso di vetro A B C D la cui superficie sia porzione di cono e adattisi dalla parte del suo minor cerchio nell'orlo E F, che circondato anch'esso d'argento vivo si tratterà immobile. E per venir in chiaro se la tenace unione immaginata tra 'l vetro e l'argento vivo, e la repugnanza della natura a permettere spazio voto siano possenti a superare il momento della leggerezza del bicchiere A B C D, si misuri la forza di tale attaccamento col tor via l'argento dintorno al vetro, e questo attaccato in G termine della bilancia G H di braccia uguali, si vada aggiugnendo peso all'altro termine H, sin che il vetro si stacchi dall'orlo E F, e sia il peso I il quale fu a noi di una libbra: dipoi si riempia di nuovo il vaso d'argento vivo, e postovi a galleggiare il vetro si carichi (come nell'altra esperienza) di tanto peso che lo conduca lentamente a fondo e ve lo trattenga. Sarà tal peso (che a noi fu intorno alle due libbre e mezzo) misura esatta di quel momento che vien creduto derivarsi dalla leggerezza del vetro A B C D; sarà dunque maggior di quello col quale si resiste al voto, che si ritrova esser di una libbra. Adunque se la leggerezza è quella che fa galleggiare il vetro, avrebbe ad operare il suo effetto col distaccarlo, imperocché la sua forza supera quella dell'attaccamento che le resiste; ma non lo fa; pare adunque che si confermi per questa seconda esperienza ancora quel che nell'altra si concludea, cioè che quel che solleva la palla d'avorio e 'l vetro è altro che leggerezza.

## ESPERIENZE INTORNO ALLA CALAMITA

Conciossiacosaché le maravigliose operazioni della Calamita siano un largo pelago, dove per molto che ci abbia dello scoperto, rimane verisimilmente assai più da scoprire; noi non siamo stati finora cotanto arditi d'ingolfarci per esso, benissimo accorgendoci che il tentare in quello nuovi ritrovamenti richiede un intero e lunghissimo studio, e quello non interrotto da altre speculazioni. Non creda però alcuno che con queste due o tre osservazioni sopra tal maniera noi ci pavoneggiamo d'aver arrecato qualche gran lume nella Filosofia Magnetica; imperocché pur troppo ci avvegiamo esser queste notizie assai ordinarie e per avventura non del tutto nuove, come quelle che non sono state prese di mira in una determinata applicazione di lavorare intorno alla Calamita, ma o sono state rinvenute incidentalmente o ricercate per fini particolari di qualche Accademico. Pure tali quali elle sono non s'è voluto tacerle, non avendo noi altro intendimento che di comunicare, per poco ch'e' sia, tutto quello che ci ha sembianza di vero.

### PRIMA ESPERIENZA

*PER VENIR IN CHIARO SE DAL FERRO O DALLO ACCIAIO IN FUORI VI SIA ALCUN CORPO SOLIDO E FLUIDO, IL QUALE POSTO TRA 'L FERRO E LA CALAMITA RECHI ALCUNA ALTERAZIONE, O NEGHI INTERAMENTE IL PASSO ALLA VIRTÙ SUA*



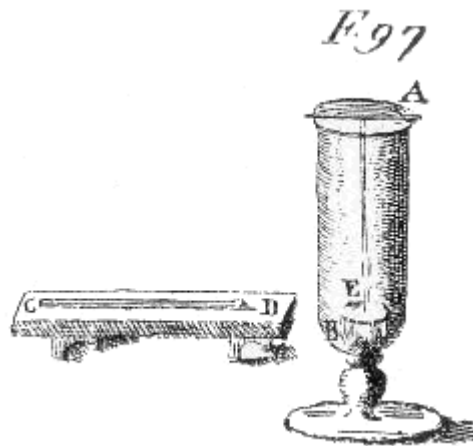
S'accomodi da una parte della cassetta di legno A B C D una bussola, (96) incontro alla di cui lancetta riguardante il punto E, si muova dalla parte opposta della cassetta la Calamita, la quale se le venga lentamente appressando finché la lancetta cammini un grado, cioè venga da E in F. Fermisi allora la Calamita, e nello spazio che riman voto nella cassetta tra lei e la bussola si mettano o vasi di vetro con argento vivo o di legno pieni di rena o di limatura di metalli, purché non sia di ferro o d'acciaio, o solidi parallelepipedi fatti degli stessi metalli o di diverse pietre o di marmi, che sempre si vedrà la lancetta trattenersi immobile nel punto F. S'empiano finalmente gli stessi vasi con acquarzente e se le dia fuoco, che né meno il tratto di quella fiamma dissiperà quella virtù che trattien la lancetta in F, e solo per una sottil laminetta di ferro o d'acciaio, com'è già noto, si vedrà disciorsi e ritornare in E. E non solamente le suddette cose non rompono l'attività magnetica, ma avendo noi rammontati l'un sopra l'altro cinquanta piatti d'oro, vedemmo un ago messo in su l'ultimo piatto per di sopra obbedire a' moti d'una Calamita mossa rasente il fondo di quel di sotto.

### SECONDA ESPERIENZA

*PER VEDER ANCHE PIÙ MINUTAMENTE SE LA VIRTÙ DELLA CALAMITA FACCIA ALCUNA VARIAZIONE PASSANDO PER DIVERSI FLUIDI*

Appendasi ad un sottil filo nell'asse del vaso di cristallo A B (97) un ago tocco alla Calamita, e nel fondo dello stesso vaso si collochi un cilindretto di piombo su la di cui suprema

base siano due punte d'ottone o d'altro metallo che non sia ferro né acciaio, una fitta nel centro e l'altra lontana quant'è grossa una piastra dalla prima. Dipoi s'aggiusti l'ago in modo che torni verticale a quella fitta nel centro; e posta la Calamita in distanza tale che non lo muova, se gli vada accostando in maniera che lo guardi sempre dirittamente col polo; della qual cosa per esser meglio certo, si vada strisciando la pietra con una delle sue facce rasente il regoletto C D confitto nel mezzo d'un'assicella posta a livello col piano che passa per le due punte delle quali, ancor quella che non è nel centro, si volga in diritto al polo della Calamita. Accostandosi intanto questa all'ago, vi giugnerà finalmente con la sua virtù, la quale esso sentendo comincerà lentamente a muoversi verso di essa: allora non si ristia l'osservatore, ma la spinga più avanti con tardissimo moto finché, uscito l'ago di piombo, s'incontri con la seconda punta più prossima alla Calamita la qual subito si fermi, e segnisi sul regoletto quella distanza che fu tra la pietra e l'ago allorché la punta di questo fu sopra E. Rimuovasi poscia la Calamita, e circondata all'ago acqua naturale, se gli ritorni ad accostar nello stesso modo, tirando avanti tanto ch'ei ritorni sulla punta E, e segnata questa distanza ancora si voti l'acqua, ed in suo luogo mettendosi nel vaso diversi liquidi si piglino le distanze dalle quali, fatta la medesima applicazione di Calamita, n'è tratto l'ago. Da queste adunque apparirà come la virtù magnetica né si frange né s'invigorisce dalla diversità de' fluidi pe' quali ella penetra; attrae bensì da varie distanze, ma ciò fa ella secondo che il mezzo più leggiero o più grave alleggerisce più o meno l'ago che per entro vi nuota, onde la stessa forza e virtù lo muove più da lontano o dappresso; mentre s'osserva che le diverse distanze da cui egli si fa incontro alla Calamita hanno fra loro la proporzione reciproca della gravità in ispecie de' fluidi, cioè degli alleggerimenti dell'istess'ago. Quindi tra i liquori cimentati fu massima la distanza da cui fu tratto nell'acqua salsa, minore nell'acqua ordinaria, meno nell'acquarzente e minima nel comun mezzo dell'aria.



Avvertasi che a replicar quest'esperienza in diversi tempi potrebbe accadere che queste distanze da una volta a un'altra si variassero, ma è da considerare se ciò possa nascer da accidenti estrinseci, come sarebbe la diversa temperie dell'aria, l'ago più rugginoso o più terso, o la vicinanza accidentale di qualche ferro che alteri o disvii in qualunque modo la direzione della virtù magnetica, e altri simili. Però fu da noi fatta sempre quest'esperienza sopra una gran tavola tutta collegata insieme con tenace colla e con biette e zeppe di legno in cambio di chiodi; e l'osservatore, sì come ogn'altro che si fosse trattenuto in quella vicinanza, aveva sempre riguardo di posare ogni ferro che avesse indosso; essendosi manifestamente riconosciuto che l'accostarsi alla tavola con chiavi o coltelli in tasca alterava subito quegli effetti che, rimossa di quivi ogni sorta di ferro, ci tennero sempre il fermo. Per quello poi che può depender dagli altri accidenti suddetti, cioè dalla diversa temperie dell'aria o da altri impossibili a rimediarsi, abbiamo trovato che, se ben mutano le distanze, cioè che quelle onde l'ago fu tratto ieri per diversi mezzi non confrontano con quelle onde negli stessi mezzi è tirato oggi, nondimeno le differenze trovate in tali diversi tempi si trovan fra loro prossimamente proporzionali.

### TERZA ESPERIENZA

*PER VEDERE SE L'AZIONE DE' POLI DELLA CALAMITA S'ALTERI A VOLTARGLI VERSO I  
POLI DELLA TERRA OPPOSTI*

Ancorché in quest'esperienza non ci siamo per anche finiti di sodisfare in ordine a molte particolarità che rimangono tuttavia in pendente, in ogni modo daremo un cenno così in generale di quel poco che ci pare di poter asseverare con qualche maggior fondamento di sicurezza. Questo si è che il polo boreale rivolto a Settentrione tira più di lontano un ago sospeso in aria, che verso Austro o verso Oriente; e verso Occidente alquanto più che verso Austro e qualche cosa meno che verso Settentrione. Il polo australe per lo contrario non solamente ci par che tiri dall'istessa distanza verso Austro che il boreale verso Borea, ma di più che rivolto verso Borea seguiti a tirar dalla medesima, che verso Austro. Verso Oriente e verso Occidente s'illanguidisce anch'egli al pari del boreale.



## ESPERIENZE

### INTORNO ALL'AMBRA ED ALTRE SUSTANZE DI VIRTÙ ELETTRICA

La virtù elettricha com'ognun sa risvegliasi per delicato o per valido strofinamento in tutti que' corpi dove n'è miniera. Ricchissima più d'ogni altro n'è l'Ambra gialla, dopo la quale par che ne venga la Cera lacca finissima. Questa par similmente che seguitino il Diamante gruppito, il Zaffiro bianco, lo Smeraldo, il Topazio bianco, la Spinella e 'l Balascio. Dopo queste sono tutte le gioie trasparenti, così le bianche come le colorate, delle quali qual più o qual meno valente si mostra in attrarre. E in ciò veramente non si vede ch'elle si mantengano nella scala delle loro durezza: poiché s'osserva la tenera Spinella e 'l Balascio, inquanto a virtù d'attrarre, non la ceder punto al durissimo Diamante e al Zaffiro. Appresso le gioie vengono i Vetri, i Cristalli, l'Ambra bianca e la nera, tra le quali materie non si trova gran differenza di vigore e di forza, essendo tutte molto languide nell'operare. Del resto né i Lapislazzali né le Turchine né i Diaspri né l'Agate né altre di simil sorta di gioie non trasparenti, né le pietre né i marmi più nobili né le gioie marine, come i Coralli e le Perle, né i metalli né i lapilli de' sali attraggono come da alcuni è stato scritto. E forse quest'inganno è potuto nascere dal vedere che toccandosi con tali materie i minuzzoli della paglia, della carta o d'altri corpi, questi vi s'appiccano. La qual cosa abbiamo ancora noi osservata, ma ciò forse avviene, dicono alcuni, perché trovandosi in quei corpi certe minime scabrosità, mentre si calcano su quei minuzzoli, questi vi rimangono leggermente infilzati, e così seco ne vengono. Questa fallacia volendo noi schivare, risolvemmo di non voler credere se non a quelle materie le quali, dopo essere state strofinate, presentandole a' leggerissimi corpicelli da qualche distanza, gli attraggono; e ciò abbiamo trovato solamente farsi dalle materie dette di sopra.

Abbiamo parimente osservato che l'alterazioni che riceve l'Ambra per accidenti esterni di riscaldamenti, d'agghiacciamenti e d'unzioni fatte con vari liquori, tornano tutte a capello anche nelle gioie ed in ogn'altra materia c'abbia facoltà d'attrarre. Egli è però vero che nell'Ambra, come pregna di maggior virtù, s'osservano più manifestamente; per lo che, tralasciando l'altre, di lei sola favelleremo.

L'Ambra adunque di tutte le materie che se le presentano la sola fiamma non tira, che che si dica Plutarco, che ella non attrae le cose inzuppate d'olio e la saggina, o come altri vogliono il basilico, il che abbiamo trovato esser falso. Il fumo ancora ne viene attratto; anzi assai curioso è il vedere come accostandosi l'Ambra già strofinata e calda a quel fumo che sorge da una candela allora spenta, questo piega subito alla volta dell'Ambra. Quivi dunque parte ne riman preso e parte come riflesso da specchio si leva in alto, mentre quello che vi rimane si raguna in sembianza d'una piccola nuvoletta la quale, secondo che l'Ambra va raffreddandosi, si discioglie nuovamente in fumo e si parte.

La fiamma per lo contrario non solo non si lascia tirar per sé, ma se l'Ambra dopo strofinata le rigira punto dattorno spegne la virtù sua, onde vi bisogna nuovo strofinamento pel farla tirare. E se dopo ch'ell'ha tirato un minuzzolo si torna ad accostare alla medesima fiamma, questa subito gliela fa lasciare.

Il caldo che vien dalle braci accese non è così nemico alla virtù dell'Ambra, anzi talora ei vale ad eccitargliele senz'altro strofinamento. Vero è che col solo fomento del semplice calore muove assai languida, ma aggiuntovi lo strofinare diviene più vigorosa.

Il ghiaccio per sé solo non nuove all'Ambra, ma alterato con sale e con acquarzente ribatte di maniera la sua virtù, che talvolta vi è voluta qualch'ora di tempo e lunghissimo e gagliardo strofinamento per fargliele riacquistare. Per lo che da alcuni è stato creduto che tale smarrimento di forze non proceda solo dall'accrescimento del freddo che suole arrecare al ghiaccio l'espersione del sale e dell'acquarzente, ma più tosto da qualche sottilissima ruggine o da qualche panno che dal

polverizzazione finissimo dello stesso sale contragga l'Ambra, o vero dell'inzuppamento dell'acquarzente la quale è uno di quei liquori che nuocono alla facoltà d'attrarre.

Non tutte le materie sono il caso a risvegliare la virtù dell'Ambra; essendoché strofinata su' corpi di superficie liscia e tersa, come i vetri, i cristalli, l'avorio, i metalli bruniti e le gioie, rimansi tuttavia sopita e non spira. Vogliono pertanto avere alcune minime disuguaglianze ed asprezze nella loro superficie, come ha il panno, la tela e mill'altre cose che non accade annoverare. Anche le carni umane vagliono a tirar fuori la virtù dell'Ambra. Egli è però vero che alcune più, alcune meno; e si è trovato di quelli in su le mani de' quali strofina quanto vuoi non c'è stato mai verso di farla tirare.

Credeasi volgarmente che l'Ambra tiri a sé i corpi; ma questa è un'azione scambievole e niente più propria dell'Ambra che de' medesimi corpi da' quali anch'essa è tirata, o per lo meno ella ad essi s'appiglia. Di ciò ne abbiamo fatta esperienza ed abbiamo veduto che appesa l'Ambra ad un filo in modo ch'ella stia pendola in aria o messa in bilico a guisa d'ago magnetico, quand'ell'è strofinata e calda si fa incontro a que' corpi che in proporziata distanza se le presentano, e a' loro moti prontamente obbedisce.

Sentono la forza dell'Ambra i liquori ancora, le piccolissime goccioline de' quali ella attrae, fino a quelle dell'argentovivo. Vero è che queste, se non son minutissime non ha forza per reggerle, onde appena tirate se le lascia cadere.<sup>12</sup> Quando poi ella si presenta alla superficie de' liquori stagnanti ed a quella eziandio dell'argento vivo, ella non ne spicca pure una stilla, ma fa rigonfiare sotto di sé le dette superficie le quali si sollevano verso lei a mo' d'una gocciola che stia per cadere, ma situata a rovescio, imperocché tirano ad unirsi con essa con la parte loro più aguzza. Quest'effetto s'osserva meglio nell'olio e nel balsamo che in alcun altro liquore.

Sono alcuni liquori che a bagnarne l'Ambra dopo strofinata non tira, e ne sono altri da' quali non s'opera l'istess'effetto. Quei che lo fanno sono universalmente tutte le acque naturali e stillate, tutti i vini, gli aceti e l'acquarzente, tutti i liquori acidi e i sughi di tutti gli agrumi, tutti i liquori che si distillano dentro a' corpi degli animali, il balsamo e tutti i liquori artificizati, come i giulebbi, l'essenze, gli spiriti e gli oli che s'estraggono per distillamento. Non lo fanno per lo contrario l'olio di sasso, l'olio comune, l'olio di mandorle dolci, quello di mandorle amare cavati per istrettoio, il sego, il lardo e finalmente la manteca o pura o alterata con odor di fiori, o incorporata con dell'ambra o del mustio, purché non vi sieno mescolate dell'essenze o degli oli.

Un effetto assai singolare abbiamo osservato nei Diamanti. Di questi i gruppiti (come dicemmo) s'annoverano tra le gioie più ricche di potenza elettrica, ma le tavole son così deboli e fiacche in attrarre, che talora paiono affatto prive di virtù. Né pare ad alcuni che la loro superficie piana abbia che far nulla con quest'effetto, vedendosi che quando i Diamanti hanno fondo, avvegnaché smussati e spianati in su la ruota, attraggono molto bravamente; dove le tavole che non han fondo, quali sogliono essere i finimenti delle collane dette comunemente spere, quantunque grandissime sieno e si strofinino un pezzo e assai gagliardamente, non voglion tirare, o se pur tirano, ciò fanno con sì poco fiato, ch'e' bisogna per così dire far loro toccar quel briciolo di carta o di paglia ch'e' si vuol loro far tirare. Non v'è dubbio che alle volte se n'incontra di quelle che hanno un po' di forza, ma di queste a noi per lo meno è riuscito trovarne radissime. Ce ne dette una volta una fra mano la quale, per molte prove che si facessero per più e più giorni, non fu mai possibile il farla tirare. In capo a un anno, volendosi far vedere a non so chi quest'effetto, si prese lo stesso anello dov'ell'era legata, e avendola anche assai leggiermente strofinata a' panni come si suole, appena s'accostò a certa carta tagliuzzata, che tirò maravigliosamente; il qual effetto si tornò a veder più volte con stupore di tutti quelli che l'anno innanzi aveano tante volte procurato in vano di farla tirare. Per lo contrario poi (come da principio s'è detto) i Diamanti gruppiti, cioè quelli che son lavorati in su la loro natural figura dell'ottaedro, rade volte falliscono o non mai.

Finalmente, perché l'Ambra e tutte l'altre sustanze elettriche non tirino basta un sottilissimo velo che si frapponga tra esse e 'l corpo da attrarsi. Anzi essendo da noi state fatte in un foglio di carta alcune piccole finestrelle, la prima fatta a foggia di gelosia con capelli spessamente reticolati,

---

<sup>12</sup> Nell'originale "cadere," [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

la seconda velata con sottil peluria rasiata gentilmente da una tela finissima, e la rimanente chiusa con una foglia d'oro da doratori, la virtù dell'Ambra non vi penetrò.

## ESPERIENZE INTORNO AD ALCUNI CAMBIAMENTI DI COLORI IN DIVERSI FLUIDI

Non è cosa più frequente tra le sottigliezze de' Chimici che le bizzarrie delle mutazioni di colori. Noi veramente non abbiamo professato di metter mano in questa pasta, e se alcuna cosa assaporata ne abbiamo, ciò ha auto il motivo dell'occasione di maneggiare qualche liquore atto ad esaminare le qualità dell'acque naturali. Intorno a che diremo quel poco che ci è venuto a notizia, ricordando di nuovo a chi legge, che per questo nome di saggi si vuol dire che da noi non si presume d'aver esaminate queste materie con tutte quelle esperienze che vi si possono immaginar sopra, ma di dar semplicemente un cenno di quelle cose su le quali abbiamo maggiormente in animo di faticare.

### PRIMA ESPERIENZA

L'acque distillate in piombo intorbidano tutte l'acque di fiumi, di terme, di fontane e di pozzi, con le quali l'abbiamo finora mischiate, poiché togliendo loro la trasparenza l'imbiancano come siere. Solamente l'acque stillate in vetro, e delle naturali l'acqua del condotto di Pisa, rimangono limpide e trasparenti. Vero è che ogn'acqua, in cotal guisa macchiata, per poche goccioline d'aceto forte si rifà bella, perocché dibattuta con esso dileguasi l'appannamento e chiarisce.

S'alterano le medesime acque per infusione d'olio di tartaro e d'olio d'anici, i quali vi fanno apparire una nuvoletta bianca or più alta or più bassa, che per agitazione diffondesi per tutta l'acqua. Svanisce questo albeggiamento ancora per piccola dose di spirito di zolfo il quale, facendo subito levare il bollore, riduce l'acqua alla prima natural trasparenza.

Avvertasi che né meno dagli oli suddetti s'intorbidano indifferentemente tutte le acque, anzi le medesime appunto che l'acque stillate in piombo non alterano, l'olio di tartaro e l'olio d'anici lasciano trasparenti. Quindi è che l'acquerzente, l'acque stillate in vetro e quella del condotto di Pisa non si mutano punto né cangiansi dalla natural limpidezza loro, e trovasi che nell'acque comunemente riputate più dell'altre leggiere, nobili e monde, minore e più alta suol vedersi la nuvoletta che vi s'ingenera, e solo nelle gravi e pesanti e pregne di miniera o di fecce interamente l'ingombra e vela di color di latte. Su questo fondamento v'è chi ha preteso di cimentar le acque con alcuno de' suddetti liquori, perché s'appalesi la più coperta natura di esse, e sì la bontà o malizia loro si disasconda.

Se talvolta l'appannamento dell'acqua per qualunque cagione si caricasse forte, onde la dose ordinaria del liquor rischiarante non operasse, se ne può accrescere alcuna gocciola; e nell'infonderlo si vada agitando l'acqua, che si vedrà tornare alla sua limpidezza.

### SECONDA ESPERIENZA

L'olio di tartaro non solamente nell'acque ma ne' vini ancora produce un simigliante effetto, conciossiacosaché per sua natural facultade mondifici (sì<sup>13</sup> come è noto) d'ogni estraneo permischiamento i liquori tutti, dividendo, per la residenza ch'ei fa, la pura sostanza loro da quello che v'è mischiato. Quindi avviene che quel che nell'acque è nuvoletta bianca or più alta or più bassa, secondo la loro diversa qualità e leggerezza, in tutti i vini bianchi da noi sperimentati apparisce sottilissima falda di color sanguigno, la quale, agitandosi il vino, perde il luogo del primo natural suo libramento, spargendosi uniformemente per esso. Ne' vini rossi poi non fa altra mutazione che tignerli d'un color più cupo, che verso il fondo è ancor più carico.

---

<sup>13</sup> Nell'originale "si" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

Lo spirito di zolfo per lo contrario non solo non altera la natural trasparenza de' vini, ma la restituisce a quelli a' quali l'ha tolta l'olio di tartaro.

#### TERZA ESPERIENZA

La tintura di rose rosse estratta con lo spirito di vetriolo, mescolata con olio di tartaro si tigne d'un bellissimo verde. Per poche goccioline di spirito di zolfo ribolle tutta in una schiuma vermiglia, e finalmente ritorna di color di rosa senza mai perder l'odore, né più si cangia per olio di tartaro che vi s'infonda.

Il miglior modo di cavar la tintura dalle rose per quest'esperienza è da noi stato ritrovato il seguente.

Si pigliano foglie di bocciuoli secchi di rose rosse quant'un sol pugno soavemente premendo ne può capire; spicciolate si mettano in boccia di vetro con once una di spirito di vetriolo gagliardo col quale per lo spazio d'un quarto d'ora si diguazzino. Allora lo spirito averà tratto il color dalle rose, e queste saranno perfettamente macerate.

S'aggiunga in tre o in quattro volte una mezza libbra d'acqua di fontana, seguitandosi sempre a diguazzare la boccia, finché rischiarandosi il cupo color dello spirito se ne tinga l'acqua. Ciò fatto si lasci posare per lo spazio d'un'ora, che si averà una tintura di rose vivamente accesa ed oltre modo bella. Ora in una mezz'oncia di questa, dieci o dodici goccioline d'olio di tartaro e poi altrettanto di spirito di zolfo, servono a produrre li narrati effetti.

#### QUARTA ESPERIENZA

L'acqua carica di zafferano allungata con un po' d'estratto di color di rose, ma che non perda il color doré, con olio di tartaro si fa verde e ritorna doré con lo spirito di zolfo.

#### QUINTA ESPERIENZA

L'acqua imbeuta di verde giglio con spirito di zolfo fa vinato, e con olio di tartaro rià il suo colore.

Il verde giglio è tintura cavata dalle foglie de' gigli paonazzi i quali preparati con mestura di calcina buttano un verde assai bello e vivace molto cercato da chi minia; si mette ad asciugare nelle conchiglie come l'oro e l'argento macinato.

Veggasi più ampiamente il modo di far simiglianti estratti nell'*Arte Vetraria* di Antonio Neri stampata in Firenze MDCXII. Lib. VII. Cap. 108, 109 e 110; e quivi parimente come si cavi la lacca da diversi fiori.

#### SESTA ESPERIENZA

L'agro di limone, lo spirito di vetriolo e lo spirito di zolfo mutano il paonazzo della lacca muffa e quello della tintura delle viole mammole in vermiglio, il qual poscia l'olio di tartaro rende paonazzo. Anche l'aceto lo fa rosseggiare, ma di color meno acceso.

## ESPERIENZE INTORNO AI MOVIMENTI DEL SUONO

Il suono, accidente nobilissimo dell'aria, osserva un tenore così invariabile di velocità ne' suoi movimenti, che l'impeto maggiore o minore con cui lo produce il corpo sonoro non può alterarlo. Questa meravigliosa proprietà del suono vien riferita dal Gassendo, il qual afferma costantemente tutti i suoni, grandi o piccoli ch'e' sieno, nel medesimo tempo correre il medesimo spazio; e di ciò mostra d'aver egli fatto esperienza in due suoni, l'uno notabilmente maggior dell'altro, cioè uno d'un tiro di moschetto, l'altro d'artiglieria. A noi nel riscontro di quest'esperienza, che abbiamo trovata verissima, è riuscito d'osservare qualche particolarità che non abbiamo giudicato doversi tacere, potendosi dar il caso che non a tutti sia<sup>14</sup> sovvenuto il medesimo concetto, e che essendo egli sovvenuto a tutti, non tutti abbiano auto comodità di chiarirsene e di sodisfarsi con l'esperienza.

### PRIMA ESPERIENZA

Questo riscontro fu fatto da noi in tempo di notte con tre differenti generi di pezzi, con una spingarda, con uno smeriglio, e con un mezzocannone, situati in distanza di tre miglia dal luogo dell'osservazione, donde si scopriva benissimo il lampo che fa la polvere nell'allumare il pezzo. Da questo dunque all'arrivo del suono si contò sempre ugual numero di vibrazioni al dondolo dell'orologio o fosse il tiro della spingarda o dello smeriglio o del mezzocannone, e ciò in qualunque direzione di canna che avessero i detti pezzi.

Par da considerarsi in questo luogo quanto si sia compiaciuto il Gassendo di quell'esempio trito addotto dagli Stoici per rappresentare al vivo come si faccia per l'aria l'invisibile propagazione del suono. Dicono questi che, sì come veggiamo l'acqua stagnante incresparsi in giro per una pietruzza che in lei si getti, e tali increspamenti andarsi via via propagando in cerchi successivamente maggiori, tanto ch'e' giungono stracchi alla riva e vi muoiono, o che percuotendola con impeto, da essa per all'in là si riflettono, così per appunto asseriscono la sottilissim'aria dintorno al corpo sonoro andarsi minutamente increspando per immenso tratto, onde incontrandosi con tali ondeggiamenti nell'organo del nostro udito, e quello trovando molle e arrendevole, gl'imprime un certo tremore che noi suono appelliamo. Finquì gli Stoici senza proseguir più oltre: ma al Gassendo quadra così mirabilmente la proprietà d'un tal esempio, ch'ei vorrebbe pur adattarlo in tutto, e sì farlo tornare acconcio a spiegare anche le particolari proprietà del suono, una delle quali, come si disse, è l'inalterabil velocità del suo moto. Dice egli pertanto che questo imperturbabil tenore di velocità nel suono ritrae da un altro simile, il qual s'osserva ne' suddetti increspamenti dell'acqua; i quali, a detta sua, non si fanno più velocemente o più lentamente, ma con pari velocità si conducono a riva, sia il sasso grande o piccolo, o cada col solo momento del proprio peso nell'acqua o vengavi da grandissima forza scagliato; il che, sia detto con pace di quel grand'uomo, abbiamo trovato esser falso, avendo noi osservato con replicate esperienze che quanto è maggiore il sasso e con quanta maggior forza è tirato in acqua, tanto i cerchi giungono più veloci alla riva.

### SECONDA ESPERIENZA

Accade un'altra cosa stupenda intorno al movimento del suono, come riferisce il medesimo Gassendo, che egli né per soffio di vento contrario si ritarda né per fiato d'aura favorevole va più

---

<sup>14</sup> Nell'originale "cia" [Nota per l'edizione elettronica Manuzio].

veloce, ma sempre in uguale spazio di tempo con passo imperturbabile lo stesso cammino trascorre. Questo ancora abbiamo voluto confrontare con l'esperienza e l'abbiamo trovato verissimo in questo modo.

In tempo che tiravano Ponenti si fecero due spari di due pezzi, uno situato per Levante, l'altro per Ponente al luogo dell'osservazione, e ciascuno in ugual distanza da esso, onde questo era favorito, quello disfavorito dal vento. Nientedimeno l'un e l'altro trasmesse sempre in ugual tempo il suo suono agli osservatori, misurato il suddetto tempo da ugual numero di vibrazioni dello stesso oriuolo, avvegnaché l'oriental tiro giugnesse notabilmente più languido dell'occidentale.

### TERZA ESPERIENZA

In occasione delle suddette esperienze cadde in animo a un nostro Accademico che, oltre all'esser ugualmente veloce il moto di tutti i suoni, potesse anch'essere equabile; meditando in fin dallora, sul fondamento di questa immaginata verità, acquisto di varie cognizioni non meno curiose che utili. Ma per chiarirsi prima se tal'equabilità veramente fosse, furon fatte le seguenti esperienze.

In distanza d'un miglio de' nostri puntualmente misurato, che sono braccia dette volgarmente a terra tremila, si fecero far più tiri, cioè sei di spingarda e sei di mastio, in ciascun de' quali dalla veduta del lampo all'arrivo del suono si contarono al dondolo dell'orriuolo intorno a dieci intere vibrazioni, ciascuna delle quali erano un mezzo minuto secondo. Replicati i medesimi tiri a mezzo il miglio, cioè alla metà della distanza, anche l'orriuolo dette precisamente la metà del tempo, contandosi per ogni tiro intorno a cinque delle medesime vibrazioni; onde ci parve di rimaner certificati della supposta equabilità.

Le conseguenze poi che si pretendono di cavare da questa equabilità sono, fra l'altre, che per via di lampi e di suoni di diversi tiri potremo aver l'esatta misura delle distanze de' luoghi, e particolarmente in mare, di legni, di scogli e d'isole, dove non si possono fare a suo piacere varie posizioni come bisognerebbe volendosi servire degli strumenti ordinari. Potremo anche da una semplice percossa data sopra legno, pietra, o metallo, o altro corpo risonante, argumentare quanto colui che percuote sia lontano da noi, numerando le vibrazioni dalla caduta dello strumento con cui vien fatta la percossa, a che se n'ode il colpo, il quale se averà vento favorevole s'udirà discosto per qualche miglio. Sarà ancor facile e curioso a sapersi quanto da noi siano lontane le nuvole, e in che distanza da terra si creino i tuoni, misurando i tempi da che si vede il baleno a che quegli si sentono. Se vorremo poi la distanza de' luoghi i quali, o per la globosità della terra fra essi, o per l'interposizione di monti o altri simili ostacoli, non si possono scambievolmente vedere, potremo tuttavia assai facilmente conseguirla, e ciò per mezzo di doppio sparo, concertando che a un nostro tiro di là si risponda subito con un altro tiro, e presa la metà del tempo scorso dal nostro cenno all'arrivo della risposta, si averà precisamente la metà del cammino del suono, cioè l'intera distanza del luogo che si cercava.

Con questo stesso mezzo del suono potremo raggiustar le carte de' luoghi particolari, e formar piante di diversi paesi, pigliando prima gli angoli di posizione delle città, castelli e villaggi per situarli acconciamente a' lor luoghi; ed altre simili curiosità forse ancora assai utili e da non esser interamente disprezzate.

Per la notizia poi di ciascuna distanza ignota ci servirà di scala il tempo che il suono pena a correre una distanza nota d'un miglio, trovato da noi esser cinque minuti secondi.

## **ESPERIENZE INTORNO AI PROIETTI**

Credette il Galileo che quando in cima d'una torre fosse una colubrina livellata, e con essa si tirassero tiri di punto in bianco, cioè paralleli all'orizzonte, per poca o molta carica che si desse al pezzo sì che la palla andasse a cadere or lontana mille braccia, or quattromila, or seimila, or diecimila, ecc., tutti questi tiri si spedirebbono in tempo uguali tra loro, e ciascheduno uguale al tempo che la palla consumerebbe a venir dalla bocca del pezzo fino in terra, lasciata senz'altr'impulso cader semplicemente giù a perpendicolo, quando però non vi fosse l'accidentale impedimento dell'aria la quale può ritardare in parte il moto velocissimo del tiro. Quest'opinione avendo noi voluto mettere al cimento dell'esperienza ci parve che ci reggesse assai bene, onde piglieremo a raccontar quel poco che in tal maniera possiamo dire d'aver veduto di certo.

### **PRIMA ESPERIENZA**

In su la torre della fortezza vecchia di Livorno alta braccia cinquanta, con falconetto di libbre 7  $\frac{1}{3}$  di palla di ferro e libbre 4 di polvere fina, si fecero più tiri di punto in bianco versò la marina con palle fasciate, e queste si videro dar sull'acqua in distanza di circa due terzi di miglio in tempo di vibrazioni quattro e mezzo, l'andare e 'l ritorno di ciascuna delle quali importava un mezzo minuto secondo. Osservata poi la caduta perpendicolare d'altre palle uguali dalla suddetta altezza di braccia cinquanta, si trovò farsi in numero quattro delle medesime vibrazioni.

### **SECONDA ESPERIENZA**

Con colubrinetta da quattordici libbre di palla similmente di ferro e libbre dieci di polvere fina, le palle fasciate arrivaron su l'acqua in cinque delle suddette vibrazioni, e le ignude in cinque e mezzo, e parve che dessero alquanto più lontano delle fasciate.

### **TERZA ESPERIENZA**

Scrive il Galileo in proposito de' proietti queste precise parole. Sparisi da un'altezza di cento o più braccia un archibuso con palla di piombo, all'ingiù perpendicolarmente sopra un pavimento di pietra; e col medesimo si tiri in una simil pietra in distanza d'un braccio o due, e veggasi poi qual delle due palle si trovi essere più ammaccata: imperocché se la palla venuta da alto si troverà meno schiacciata dell'altra, sarà segno che l'aria le averà impedita o diminuita la velocità conferitale dal fuoco nel principio del moto; e che per conseguenza una tanta velocità non le permetterebbe l'aria che ella guadagnasse giammai venendo da quantosivoglia sublime altezza. Che quando la velocità impressa dal fuoco alla palla non eccedesse quella che per sé stessa naturalmente scendendo potesse acquistare, la botta all'ingiù dovrebbe piuttosto esser più valida che meno. Io non ho fatto quest'esperienza (soggiunse il medesimo Galileo), ma inclino a credere che una palla d'archibuso o d'artiglieria cadendo da un'altezza quanto si voglia grande, non farà quella percossa ch'ella fa sparata in una muraglia in lontananza di poche braccia: cioè di così poche, che il breve sdrucito o vogliamo dire scissura da farsi nell'aria non basti a levar l'eccesso della furia soprannaturale impressale dal fuoco.

Noi abbiamo fatta questa prova con un archibuso rigato, non già sparandolo contro una pietra per osservar l'ammaccatura della palla, ma bensì contro un pettabbotta di ferro. In esso adunque abbiamo veduto, che i tiri fatti da minor altezza v'imprimevano forma assai più profonda di quelli che da maggiore venivan fatti; imperocché (dicevano alcuni seguitando in ciò il parere del Galileo) nel più lungo viaggio che fa la palla fendendo l'aria, si va di continuo smorzando in essa quell'impeto e forza soprannaturale impressale dalla violenza del fuoco.



#### QUARTA ESPERIENZA

In confermazione di quello che asserisce in più luoghi il medesimo Galileo, che la virtù impressa ne' proietti per novella direzione di moto non si distrugge, proposero alcuni di fare la seguente esperienza.

Accomodate sopra una carretta a sei cavalli un saltamartino da una libbra di palla di ferro, in modo ch'egli stesse eretto all'orizzonte, si fecero con esso diversi tiri e tutti con l'istessa misura di danari tre di polvere da moschetto. Alcuni di essi si fecero stando ferma la carretta, ed altri in quel mentre ch'ella correva di tutta carriera sopra una pianura ugualissima. Ne' primi le palle ricaddero intorno alla bocca del pezzo; ne' secondi, dopo il corso della carretta per braccia sessantaquattro passate dallo sparo al ritorno della palla, rimasero indietro al medesimo pezzo sole braccia quattro in circa, e i tempi degli uni e degli altri tornarono prossimamente uguali.

#### QUINTA ESPERIENZA

Fatta la medesima esperienza con un balestrone di quei che si caricano col martinetto, le palle di piombo d'oncia tre in braccia settantotto di corso (s'intende sempre dallo scatto al ritorno) restarono indietro alla carretta solo braccia sei, e quelle di creta ordinaria in braccia cento, braccia diciassette e mezzo. Onde alcuni si confermarono sempre più in quest'opinione del medesimo Galileo, che l'aria detragga non poco all'impeto de' gravi che la fendono, e più sensibilmente ai corpi più leggieri.

## **ESPERIENZE VARIE**

Benché si sia sempre procurato nella nostra Accademia di tener un filo continuo di sperimentare sopra qualche materia, ciò non ha tolto che non si sia talora intromessa qualche particolare osservazione fuori di quella, di man in mano che suggerivano gli Accademici ciascuno secondo il bisogno de' propri studi. Or queste avendo fatta una massa d'esperienze slegate, e che per lo più hanno poca o niuna connessione tra loro, s'è riselta tra esse ancora qualche notizia; delle quali per dar il saggio come dell'altre, l'abbiamo riserbate in quest'ultimo luogo per compimento del libro.

## ESPERIENZA

### *PER CONOSCER IL PESO ASSOLUTO DELL'ARIA RISPETTO ALL'ACQUA*

Si prese una palla di piombo chiusa da per tutto e piena d'aria, la quale, perché immersa nell'acqua non vi si profondava, s'aggravò esteriormente con tant'altro piombo che andasse a fondo; e pesato in aria con bilancia esattissima tutto il composto, si trovò grani 31.216.

Tuffato in acqua il medesimo composto pendente dalla medesima bilancia, si ridusse a g. 4672, sì che la differenza che è g. 26944 fu il peso assoluto d'una mole d'acqua uguale alla mole del suddetto composto.

Schiacciata poi per via di compressione la medesima palla per quanto poté resistere la sua grossezza, e ripesatala in aria con tutto il piombo, tornò g. 31209; e tanto si concluse essere il peso assoluto di tanta mole d'aria non compressa, quant'era quella che nella palla occupava lo spazio scemato per l'ammaccamento.

In questo stato rimesso in acqua tutto il composto e pesatolo, si trovò g. 12518, che sottratti da 31209 (peso in aria della palla schiacciata) danno di residuo g. 18691 peso d'una mole d'acqua uguale alla mole del medesimo composto dopo l'ammaccamento. Questo peso dunque di g. 18691 sottratto dall'altro peso di g. 26944 lascia il residuo g. 8253, che vien a esser il peso d'una mole d'acqua uguale ad altrettanta mole d'aria che pesò g. 7. Quindi si concluse che il peso di quella sorta d'aria pesata da noi, al peso d'altrettant'acqua avesse la proporzione di 7 a 8253, cioè di 1 a 1179.

Replicatasi da noi quest'esperienza in diversi tempi, la proporzione non è tornata mai la medesima; vero è che gli svari non sono stati grandissimi, battendo in uno o in due o in tre centinaia di grani più o meno: che è quanto si può pretendere nel far paragone tra una cosa che, per così dire, non si muta mai di peso, ed un'altra che non è mai la medesima.

# ESPERIENZE

## *INTORNO AD ALCUNI EFFETTI DEL CALDO E DEL FREDDO*

### PRIMA ESPERIENZA

Poste in su le bilance dette il saggiatore due verghette d'acciaio di peso uguali, una infuocata e una fredda, par che questa rimanga più grave dell'altra: ma accostandole poi in breve distanza un carbone acceso o un ferro rovente, ritorna subito ad equilibrarsi con la calda. Lo stesso avverrà se le verghette saranno d'oro, d'argento o di qualsivogli'altro metallo; anzi il rappresentamento d'un carbone acceso fatto per di sopra ad una delle scodelle vote la solleva, e fatto per di sotto l'abbassa. Non per questo vi fu tra noi chi corresse a credere che il semplice riscaldamento, come tale, potesse alterare in alcun modo la gravità ordinaria del metallo, anzi considerarono alcuni che la pression dell'aria al pari d'ogn'altra cagione potess'aver la sua parte in quest'apparenza.

### SECONDA ESPERIENZA

Avendo noi pieno d'acquarzente la metà del vaso A B alto di collo da un braccio e mezzo con le due palle serrate d'ugual tenuta, e messa la palla A in un bicchier d'olio posto al fuoco, cominciò l'acquarzente a dar segno della solita rarefazione col sollevarsi: ma bollendo poi l'olio assai forte, a poco a poco l'acqua trapassò tutta nella palla di sopra, lasciando affatto vota quella di sotto con la metà inferiore del cannello. È però necessario, a voler che quest'effetto segua, oltre al fuoco gagliardo il soffiare continuamente ne' carboni che stanno intorno al bicchiere; e ciò s'avverta a farlo per un foro d'un'asse che serva di parapetto a chi soffia, dietro alla quale stiasi parimente l'osservatore guardando per un cristallo. Imperciocché ridotta che è l'acquarzente nella palla di sopra la fa scoppiare; e talora non solamente quella di sopra ma quella di sotto ancora è crepata con sì grand'impeto per all'ingiù, che una volta infra l'altre essendosi adoprato in cambio del bicchier di vetro un vaso di rame, gli roppè il fondo, e sfondato parimente un bracier di ferro che pur era di grossa piastra, scheggiò una pietra del pavimento. L'olio ed il vetro furono poi scelti perché la loro trasparenza manifestasse meglio il progresso di questo ammirabile avvenimento, benché la cera, la pece ed il lardo e forse ogni materia untuosa operi l'istess'effetto.

### TERZA ESPERIENZA

Per far qualche cosa in grazia dell'Antiparitasi empieppo di ghiaccio minutamente trito un vaso di piombo, e messovi un termometro di 50 gradi lo lasciammo ridurre in stato di quiete che fu intorno a gr. 13 ½. Allora tuffammo il suddetto vaso in un catino d'acqua bollente, ponendo mente al termometro se in quell'istante che il ghiaccio veniva circondato dal suo contrario dava segno d'alcun risalto di maggior freddo con l'abbassarsi. Ma egli, per quante volte si reiterasse quest'esperienza, non fu mai veduto alterarsi d'un sol capello; come né meno si vide mai sollevare, quando per lo contrario ripieno il vaso d'acqua calda si tuffava nella ghiacciata: anzi che allora ben presto vedeasi cominciare a scendere, secondo che per l'acqua fluida gli arrivava più presto la qualità dell'ambiente che non faceva nella prima esperienza per mezzo 'l ghiaccio. E non è che non s'avessero tutte l'avvertenze acciocché l'aria confusa al termometro nell'immergere il vaso di piombo ne' diversi ambienti non ricevesse alcuna alterazione da essi, essendo il suddetto vaso stato incastrato in un'asse che allargandosegli intorno per ogni verso toglieva ogni comunicazione tra 'l catino di sotto, dove rimaneva immerso, e l'aria di sopra; ma con tutto questo non s'arrivò mai a veder niente di più di quello che s'è narrato.

### QUARTA ESPERIENZA

Per aver qualche lume se il raffreddarsi d'un corpo derivi da insinuazione d'alcuna spezie d'atomi particolari del freddo, sì come è opinione che per atomi di fuoco si scaldi, facemmo far due caraffe di cristallo uguali con un collo tirato all'estrema sottigliezza. Di queste, sigillate alla fiamma, una ne ponemmo nel ghiaccio e l'altra nell'acqua calda, dove lasciatele star qualche tempo, rompendo poscia a ciascuna il collo sott'acqua, osservammo nella calda riempimento soperchio di roba penetratavi, scoprendolo il gorgogliar dell'acqua dal gagliardo soffiato della caraffa appena ch'ella fu aperta. Lo stesso sarebbe paruto ad alcuni che dovesse seguire in aprir la fredda, quando il raffreddamento dell'aria di essa fosse proceduto in un modo simile al riscaldamento dell'altra, cioè per intrusione o inzeppamento d'atomi freddi spirativi dal ghiaccio per le vie invisibili del cristallo. Ma ne succede tutto l'opposto; imperocché in vece d'esalar materia soperchia parve piuttosto ch'ella dimostrasse votamento o perdita fatta d'alcuna cosa (se pur non fu ristignimento di quella che v'era) succhiandosi in quello scambio tant'acqua.

#### QUINTA ESPERIENZA

Il vetriolo, cavato che se n'è lo spirito, rimane com'un tartaro o gruma di color di fuoco vivamente acceso, il quale con lunghissimo fuoco e continuo distilla un olio nero poco meno che inchiostro, di virtù fortemente corrosiva. Questo mescolato con acqua in certa proporzione vi produce immediatamente calore, il qual crescendo sensibilmente senza levar bollire né fumo, arriva a segno che il bicchiere dov'è tal mestura malamente si può comportar in mano. Succede lo stesso effetto a mescolarlo con tutti gli altri liquidi, fuorché con l'olio e coll'acquarzente, de' quali il primo non s'altera punto dal suo stato naturale, e la seconda, se pur lo fa, lo fa per così dire insensibilmente. Per lo contrario è notissima esperienza che il sal nitro risoluto in acqua la raffredda, e il sal armoniaco l'agghiaccia a segno che se nell'acqua, dov'egli è stemperato in giusta dose, si metterà in un vaso di sottilissimo vetro dell'altr'acqua raffreddata prima notabilmente col ghiaccio, il freddo che produce il suddetto sale nel liquefarsi è bastante a farla gelare. Ora messi insieme un terzo di sal armoniaco e due terzi del suddetto olio di vetriolo, ne segue un effetto stranissimo; imperciocché via via che il sale in esso si va solvendo, fuma ed alza furiosamente il bollire, e tanto più se s'andranno rimaneggiando con un fuscello, poiché allora si leva più facilmente tutta quella mestura in ischiuma a segno che talora ha occupato spazio venticinque volte maggiore che non occupavano insieme le due moli distinte dell'olio e del sale. Ma con tutta questa furia di fumare e bollire, non solo non si riconosce nella mestura suddetta alcun principio di riscaldamento, ma nasce in lei un freddo meraviglioso per cui si ghiaccia il vetro del bicchiere che la contiene, e l'acquarzente d'un termometro che vi sia immerso velocemente discende, finché dissipato e sfumato il sale cessa il bollire, e l'olio ritorna al suo stato naturale.

Tal producimento di freddo è dai noi stato riconosciuto ogni volta che abbiamo replicata questa esperienza; vero è che questo, come anche il bollire ed il fumo, è più o meno secondo ch'è più potente il sale o più raffinato il liquore. Abbiamo ancora osservato che poche goccioline d'acquarzente o di spirito di vetriolo messo nell'olio in su la furia maggiore del bollimento, la fermano e fanno sì che la mestura subitamente riscaldi. Aggiuntovi olio di tartaro s'augmenta in essa il calore, torna a sollevarsi il fumo e ribolle; ma per infusione di spirito di zolfo torna incontante a freddarsi.

È degno di riflessione che sì come l'olio di vetriolo mescolato con ogni liquore riscalda, dall'olio e dall'acquarzente in fuori, così ancora il sal armoniaco stemperato in ogni liquore più o meno tutti gli raffredda, toltine parimente l'olio e l'acquarzente, ne' quali solamente non opera; e a metter poi insieme l'olio di vetriolo e 'l suddetto sale, ne segue quel mirabil bollimento a freddo che s'è narrato.

## ESPERIENZE

*PER VENIR IN COGNIZIONE SE IL VETRO E 'L CRISTALLO  
SIANO PENETRABILI DAGLI ODORI E DALL'UMIDO*

### PRIMA ESPERIENZA

#### *INTORNO AGLI ODORI*

Olio di cera, quintessenza di zolfo ed estratto d'orina di cavallo, che si tengono per gli odori più acuti e potenti che sieno, non traspirano sensibilmente da un'ampolletta sigillata a vetro per molto che quelli vi si diguazzino e che questa si riscaldi. Quell'alito ancora di finissimo spirito che sfuma nel tagliar la buccia d'un cedrato acerbo, o che dalla stessa buccia premuta sprizzar minutamente si vede, non penetra a dar odore all'acqua che in un vasetto di sfoglia sottilissima di cristallo ermeticamente sia chiusa. Similmente sigillata una Starna in un sottil vaso di vetro, e rimpiazzata in un angolo d'una stanza, da un Bracco fatto rigirare un pezzo in quella vicinanza non vien dato segno di sentirne il sito.

### SECONDA ESPERIENZA

#### *INTORNO ALL'UMIDO*

Una palla di vetro sigillata alla fiamma, piena di sale macinato e perfettamente rasciutto, dopo essere stata per dieci giorni nel fondo d'una cisterna e per altrettanti in una conserva di ghiaccio, non cresce di peso, e rotta se ne cava il sale asciuttissimo a segno che nel votarsi spolvera.

È ben accaduto alcuna volta di trovar nell'ampolletta del sale qualche minima parte di esso leggiermente inumidita, ma da ciò non s'arguisce penetrazione; perché quand'ella veramente vi fosse, non pare che dovess'esser più in una parte che in un'altra; ma il trovarsi sempre questo poco di bagnamento in un luogo solo è assai apparente cagione di credere, ciò non esser altro che quel poco d'umido che la forza del freddo poté spremer dall'aria rimasta nel vaso per via del solito appannamento.

# ESPERIENZE

## *INTORNO ALLA LUCE E SUOI EFFETTI*

### PRIMA ESPERIENZA

Suggerisce il Galileo, nel primo dialogo de' trattati delle due nuove scienze, un modo assai facile per tentar di venir in cognizione se la luce si muova con tempo o pure con istantanea velocità. Consiste questo nell'addestrarsi due compagni a scoprirsi a vicenda due lumi, in modo che alla scoperta dell'uno risponda immediatamente la scoperta dell'altro; sì che quando l'uno scuopre il suo lume vegga nello stesso tempo comparire alla sua vista il lume del compagno. Aggiustata cotal pratica nella suddetta breve lontananza, vuole il medesimo Galileo che gli stessi osservatori si provino in lontananza maggiore, per vedere se le risposte delle loro scoperte ed occultazioni seguano secondo lo stesso tenore ch'elle facevano da vicino, cioè senza dimora osservabile. Noi in lontananza d'un miglio (che per l'andar d'un lume e la venuta dell'altro vuol dir due) non ve l'abbiamo saputa ritrovare: se poi in distanza maggiore sia possibile l'arrivare a scorgervi qualche sensibile indugio, questo non c'è per anche riuscito di sperimentare.

### SECONDA ESPERIENZA

La luce rifratta dalla lente cristallina, o riflessa dallo specchio ustorio, non vale ad infiammar l'acquarzente benché resa opaca con qualche tintura. Del resto tra le materie accendibili la polvere d'archibuso si leva in fiamma all'unione de' raggi della lente o dello specchio, ma la pastiglia, il balsamo bianco, la storace e l'incenso si liquafanno ma non s'accendono. Parimente la carta e la tela d'Olanda bianchissima, avvegnaché distese s'espongano al riverbero d'un grande specchio ardente, finalmente s'accendono. Non è per tanto vero che la luce non infiammi le cose bianche e candide com'è trita opinione; vero è che con maggior difficoltà dell'altre cose colorate ricevono il fuoco, e forse con un piccolo specchio e una lente non s'arriva ad accenderle.

### TERZA ESPERIENZA

Oltre alla pietra da fuoco vi sono alcuni corpi de' quali par che si faccia maggior conserva di luce, imperocché a batterli insieme e a romperli al buio ne disfavillano. Tali sono il zucchero candito, il zucchero in pane ed il sal gemma lapillato, i quali pesti nel mortaio mandano fuori in tanta copia la luce, che s'arriva a scorgere distintamente i lati di esso mortaio e la forma del pestello. Non c'è già riuscito di veder questa medesima apparenza a pestare il sal comune in pietra, l'allume e il sal nitro, come né meno a pestar i coralli, l'ambra gialla e la nera, i granati e la marcasita: ma e 'l cristal di monte e l'agate e' diaspri orientali o percossi insieme od infranti danno un lume chiarissimo.

## ESPERIENZE

### *INTORNO ALLA DIGESTIONE D'ALCUNI ANIMALI*

Mirabile è la forza con la qual s'opera la digestione delle Galline e dell'Anatre, le quali imbeccate con palline di cristallo massicce, sparate da noi in capo di parecchie ore ed aperti i loro ventrigli, al sole parevano foderati d'una tunica rilucente, la qual veduta col microscopio si conobbe non esser altro che un polverizzamento finissimo ed impalpabile di cristallo.

In alcune, imbeccate parimente con palle di cristallo ma vote e forate sottilmente, ci siamo abbattuti a veder delle suddette palle, altre già peste e macinate, ed altre solamente incominciate a fendersi, e ripiene di certa materia bianca simile al latte rappreso entratavi per quel picciolissimo foro; ed abbiamo sottosopra osservato che quelle macinano meglio dell'altre, che hanno ne' loro ventrigli maggior copia di sassoli inghiottiti. Quindi con minor meraviglia stritolano e pestano il sughero e gli altri legni più duri, come il cipresso ed il faggio, e arrotano e finalmente rompono in minutissime schegge i noccioli dell'ulive, i pinocchi durissimi ed i pistacchi fatti lor ingoiar con la buccia. Le palle di pistola in capo di ventiquattr'ore le abbiamo trovate schiacciate notabilmente, e d'alcuni quadrelli di stagno voti, parte ne trovammo graffiati e storti, e parte sfondati da parte a parte.

IL FINE.