DELLA COSTRUZIONE

D'UN TERMOMETRO AD INDICE.

Del P. Giovambatista da S. Martino.

IN un ſecolo di diſcuſſione, e di analiſi, quale è il noſtro, ove il corſo rapido delle idee non è più trattenuto dagli oſtacoli, che l'ignoranza vi ſolea opporre; quando la meditazione, ed il travaglio non ceſſano di perfezionare ogni coſa; mentre il tutto progrediſce con la maggiore energia; ed allorchè ſotto a' noſtri occhj medeſimi le diſcipline, le ſcienze, le manifatture, le arti van percorrendo una carriera immenſa; in un ſecolo, io dico, di tanta effervescenza, e di luce, ove ogni coſa tende, e par che ſia giunta al ſublime, non ſi ſa poi concepire, come il Termometro, quell' iſtrumento sì eſſenziale ai progreſſi delle noſtre cognizioni, e che tiene il più intimo rapporto co' biſogni dell'uomo, quaſi che sfuggito ei foſſe all'attenzione dei Fiſici, non ſieſi giammai allontanato di un paſſo dalla ſemplice ſua coſtruzione primiera. In fatti da *Drebbellio*, che fu il ſuo primo inventore, fino a' noſtri bei giorni, niun cambiamento è ſtato mai praticato intorno alla ſua montatura; l'unico arneſe, di cui ha fatto mai ſempre comparſa, fu quello di una ſemplice palla ſoffiata all'eſtremità di un cannello; le attenzioni ſteſſe più ſerie dell'*Accademia del Cimento*, d'un *Amontons*, d'un *Bernulli*, d'un *Fahrenheyt*, d'un *Cavendiſh*, d'un *Kraſt*, d'un *Reaumur*, d'un *de Luc*, d'un *Lorgna* furono unicamente dirette a renderne più eſatte le indicazioni, ſenza averne punto variata la forma eſteriore: ſicchè quel medeſimo triviale aſpetto, ch'ei preſentava due ſecoli fa, lo ha coſtantemente ritenuto, e con pochiſſima variazione tuttavia lo conſerva. Furono, egli è vero, progettati di tempo in tempo, ed anche eſeguiti varj altri Termometri diverſamente modellati; come quelli a diaccio, a mattone, a teſtug-

gine; ma poichè non giunsero mai ad essere nè autenticati dall'uso, nè avvalorati dai suffragi del Pubblico, basterà perciò averli nominati, senza prenderci la briga di metterli a calcolo.

Non sarà quindi, mi lusingo, discaro agli amatori delle fisiche produzioni, se porgo loro la descrizione d'un Termometro a mercurio, in tutt'altra guisa costruito dagli usuali, e comuni; il quale, mediante un indice, che dee girare sul proprio asse, viene indicando i gradi della varia temperatura notati alla circonferenza di un quadrante. Egli è più di due lustri, dacchè avendo costruito ad indice il mio Igrometro con tunica villosa, cercava di dare anche al Termometro una montatura analoga. Le molte, e varie difficoltà, che m'insorsero, furono il motivo, che ne abbandonassi per allora l'idea: ed ora senza punto ricercarla, mi si è offerta spontaneamente al pensiere. Niuno meglio di me conosce la piccolezza di questo ritrovato; esso non merita per verun conto di essere annoverato nella serie di quelle luminose scoperte, che fanno onore all'umanità; non si tratta, che di variare unicamente il meccanismo ad uno strumento, il quale già prima esisteva. Pure il meccanismo è nuovo tra noi, e lo è altresì, per quanto io mi sappia, anche altrove; e tutte le cose nuove hanno il vantaggio di essere accolte con gradimento, e con piacere. Io son certo altresì, che quando sarò giunto a spiegare il mio disegno, sembrerà esso men degno di riputazione, e di stima; ma un pregiudizio egli è questo comune a tutte quelle verità, le quali ci si presentano in tutta la loro naturale schiettezza. Quando siam giunti a comprenderle, noi rimanghiamo storditi, che per tanto tempo se ne sieno rimaste avviluppate, e sepolte, senza presentarsi alla mente degli uomini. Enuncierò dunque in brievi termini la mia idea; darò una spiegazione succinta del nuovo Termometro ad indice; insegnerò la maniera di costruirlo; e prevenirò in fine alcune obbiezioni, che potrebbero esser fatte intorno alla sua montatura.

La figura prima della Tavola annessa rappresenta il novello strumento osservato di prospetto. Egli è costruito sulla forma di una teca rotonda, lavorata nel suo contorno a cornici, a indorature, a intagli, come meglio può piacere

al

al gusto particolare di ciascuno. Si erge la teca, ed è sostenuta dal suo piedestallo, travagliato esso pure con que' lavori, che ad altri vanno meglio a grado. In fine un cristallo convesso al di fuori, simile nella forma a quelli degli oriuoli da tasca, cuopre la superficie del quadrante, e dà compimento al lavoro. La figura seconda mette sott'occhio il Termometro stesso, ma veduto in profilo. Qui facilmente si scuopre il meccanismo, che dee dar moto all'indice, onde abbia a marcare i gradi della varia temperatura. Quindi *ABCDEF* è una caraffina di vetro piena di mercurio, il quale dilatandosi, o restringendosi, secondo i varj gradi del caldo, o del freddo, fa alzare, od abbassare il galleggiante *D*, che poggia alla superficie del mercurio stesso. Consiste questo galleggiante in un tubettino di vetro, contenente alcune goccie di mercurio, e può giungere a peso di dieci, o dodici grani. Si sospende ad un filo avvolto per l'altro capo attorno alla girella *H*; e vien poi sormontato dal contrappeso *G*, di cinque, o sei grani, pendente esso pure da un filo accomandato alla girella stessa. Sicchè quando il mercurio cresce, e si dilata pel calore, esso porta in alto il galleggiante, ed allora il contrappeso fa girar l'indice a destra; per l'opposto allorchè, mediante il freddo, il mercurio si restringe, e discende, con esso discende pure il galleggiante, il quale vincendo la resistenza del contrappeso, fa girar l'indice a sinistra. Questo in brievi termini è tutto l'artificio della nuova montatura, che per verità non può esser nè più semplice, nè più naturale. Ma affinchè il fisico esecutore sia in grado di costruire ogni cosa a dovere, si rendon necessarie alcune preliminari avvertenze.

Uno de' punti essenziali è quello di proporzionare in guisa le dimensioni, che quando sia compiuto il Termometro, l'indice non debba fare più di una sola rivoluzione. Ella è cosa troppo evidente, che se l'indice oltrepassasse questi limiti, si renderebbero ambigue le sue indicazioni, ed i termini estremi del freddo, e del caldo verrebbero a confondersi insieme. Non è però necessario, che l'istrumento abbia ad esprimere quel numero di gradi, che comunemente si osservano ne' Termometri ordinarj, cominciando da parecchi gradi al di sotto del ghiaccio, fino all'acqua bollente. Ba-

ſta, che il noſtro Termometro ſegni i ſoli gradi di calore, di cui ne' noſtri climi è ſuſcettibile l'atmosfera, il che parlando di un Termometro, il quale dee rimaner ſedentario entro ad una ſtanza, ſi riduce tutto al più a gradi 40 di *Reaumur*, cioè dai gradi dieci, o circa ſotto allo zero, ſino ai gradi 30 ſuperiori: e con queſto mezzo l'iſtrumento ſi rende anche vie più ſenſibile; per la ragione, che quanto è minore il numero de' gradi notati alla circonferenza di un quadrante, tanto più ampia rieſce l'eſtenſione di ciaſcun grado. Ora tutta l'arte conſiſte nel far sì, che la circonferenza della girella *H* ſia uguale alla diſtanza, che dee percorrere il mercurio nello ſcendere, e ſalire lungo il collo della caraffina, per la diminuzione, e per l'aumento di 40 gradi di calore. Suppongaſi perciò, che la detta girella abbia ſei linee del piede di Parigi di circonferenza. Imperciocchè quantunque una tale dimenſione ſia affatto arbitraria, pure atteſe tutte le circoſtanze troveremo eſſer deſſa la più conveniente. Ciò ſuppoſto, egli è neceſſario, che anche il mercurio della caraffina, paſſando dalla temperatura di gradi dieci ſotto allo zero, fino ai gradi 30 ſuperiori, che in tutti fanno la ſumma di gradi 40, non ſi aumenti, nè s'innalzi più di ſei linee, lungo il collo della caraffina. In tal maniera uguali eſſendo e la circonferenza della girella, e la ſalita del mercurio, l'indice conſeguentemente non farà che una ſola rivoluzione attorno al proprio aſſe, ed ogni coſa andrà a dovere. Ora per conſeguire la fin qui richieſta proporzione due coſe ſi rendon neceſſarie; la prima è quella d'indagare di quanto ſi aumenti il volume del mercurio fra due punti cogniti di calore; la ſeconda di ſtabilire quel rapporto tra la capacità del ventre della caraffina, e la capacità del ſuo collo, che a norma del conoſciuto aumento, di cui è capace il mercurio, determini la ſalita di ſei linee.

Il celebre, ed illuſtre Sig. Cav. *Lorgna*, che a titolo di onore, e di gratitudine io nomino, decoro già, ed ornamento della noſtra Italia, uomo inſigne nelle fiſiche, e nelle matematiche diſcipline, Inſtitutore, ed attual Preſidente della *Società Nazionale*; il Sig. *Anton-Mario Lorgna*, io dico, con numero ben grande di eſperimenti, che a tutta ragione io chiamo *originali*, e *primitivi*, ha ritrovato, che

dal punto del ghiaccio, che comincia a diſcioglierſi, ſino al punto dell'acqua, che bolle, ſotto a' pollici 27:6 del Barometro, il volume del mercurio ſi dilata da 10000 ſino a $10159\frac{55237}{360000}$. Dietro una ſcorta sì giudizioſa, ed eſatta, fin dall'anno 1789 ho io pure iſtituita una ſerie di molte oſſervazioni, che eſpoſi nell'*Articolo intorno alla maniera di correggere il Barometro* inſerito nel Tomo ſecondo delle mie Opere. Da queſte ſperienze mi riſultò, che il volume del mercurio al punto del ghiaccio, che ſi fonde, ſta al volume del medeſimo mercurio al grado dell'acqua bollente, nel tempo in cui il Barometro ſegna pollici 28, come 10000 a $10159\frac{167}{1000}$. Ma poſciachè per l'oggetto qui contemplato non ſi ricerca un'eſattezza sì minuta; perciò, traſcurando i rotti, poſſiamo a tutta ſicurezza, e ſenza ſenſibile errore computare il detto aumento di $\frac{16}{1000}$: di maniera che ſe allo zero di Reaumur il volume del mercurio è come 1000, ei diviene proſſimamente come 1016 al grado dell'acqua bollente. Ora eſſendo l'aumento del mercurio proporzionale ai gradi del calore, almeno fino a un certo punto; ne ſiegue, che ſe gradi 80 di calore aumentano il ſuo volume di $\frac{16}{1000}$; gradi 40 dovranno aumentarlo di $\frac{8}{1000}$, ſecondo la ſeguente analogia $80:\frac{16}{1000}=40:\frac{8}{1000}$. Perciò poſto il volume del mercurio a gradi dieci ſotto il ghiaccio, come 1000; ei diverrà come 1008 ai gradi 30 ſuperiori.

Conoſciuto l'aumento, di cui è capace il mercurio pel calore di 40 gradi, nulla più ci reſta, che a ſcegliere la caraffina *ABF* della fig. 2. la quale ſia di tal calibro, che la capacità del ſuo ventre *AB* ſia alla capacità di ſei linee longitudinali del ſuo collo, cioè, da *C* fino ad *E*, nel già indicato rapporto di 1000 ad 8. A tale effetto ſtabiliſcaſi primieramente il diametro dello ſteſſo collo di linee due di

Parigi: larghezza, che io giudico la più opportuna, sul riflesso, che se il detto collo fosse notabilmente più ampio, la salita del mercurio sarebbe poco sensibile, e per renderla tale, converrebbe accrescere in foggia enorme il corpo della caraffina; e se pel contrario il collo fosse molto più ristretto, servirebbe d'impedimento al galleggiante, il quale dee giuocare liberamente su e giù, senza urtare nelle pareti. In quanto alla sua lunghezza, basta che sia di un pollice, o circa. Quando siesi così stabilito il diametro del collo, noi giugneremo tosto a conseguire la desiata reciproca proporzione, come 8 a 1000 se il corpo della caraffina avrà dieci linee di diametro, e linee 30 di altezza. Imperciocchè essendo le capacità de' tubi in ragione composta delle basi, e delle altezze, e le basi essendo come i quadrati de' diametri; perciò due linee di diametro sopra sei linee di altezza daranno pel collo della caraffina la capacità di linee cubiche $18\frac{84}{100}$. Così pure linee dieci di diametro sopra 30 linee di altezza daranno la capacità di 2355 linee cubiche pel corpo della caraffina; la proporzione delle quali capacità è precisamente, come 8 a 1000, secondo la seguente formula $8 : 1000 = 18\frac{84}{100} : x = 2355$. Il che è appunto quello, che da noi si andava rintracciando.

La difficoltà di rinvenire un recipiente di una tal proporzione, e di un tal calibro non è tale, che abbia a sgomentar l'animo di chi che sia. Primieramente non è necessario, che tai rapporti sieno presi a tutto rigore di calcolo: basta averli per approssimazione. Che se di siffatte caraffine non fosse possibile averne alle fornaci; si può supplire col prendere un cilindro del diametro della caraffina sopra indicata, e alla fiamma della lampada innestarvi un cannello del diametro di due linee, che supplisca le veci del collo. Potremmo anche servirci di un tubo da Barometro della lunghezza di pollici 63 o poco più, chiuso da una parte, ripiegato più volte sopra se stesso, perchè occupi minore spazio, con l'avvertenza, che alla distanza di un pollice dalla estremità aperta prenda una direzione verticale per ricevere il galleggiante

alla ſuperficie del mercurio. In tal guiſa, occupando il mercurio alla temperatura di gradi dieci ſotto allo zero pollici $62\frac{1}{2}$, che fanno linee 750; allorchè il calore verrà ad aumentarſi di 40 gradi, il mercurio ſalirà ad occupare altre ſei linee, perchè $1000:8=750:6$ e noi otterremo anche per queſta via la richieſta proporzione. In ogni caſo ſi potrebbe anche all'eſtremità di un cannello da Barometro, ſempre del diametro di due linee, ſoffiare una palla; la quale perchè ſerbaſſe la neceſſaria proporzione, converrebbe che aveſſe linee $16\frac{1}{2}$ per un di preſſo di diametro. Allora la ſua capacità ſarebbe di 2348 linee cubiche; ed il ſuo rapporto con la capacità di ſei linee del cannello ſarebbe come $997\frac{207}{471}$ ad 8 cioè meno di tre linee di differenza della eſatta proporzione; il che è coſa affatto traſcurabile. Contuttociò, non convien diſſimularlo, i recipienti di figura sferica ſono i meno opportuni di quelli di tutt'altra forma per l'uſo qui ricercato. Imperciocchè il mercurio, che ſi trova al centro della palla, richiede più tempo per metterſi in equilibrio con la temperatura dell'aria, e l'iſtrumento rieſce conſeguentemente piu tardo nelle ſue indicazioni.

Ognun ſa, che per la coſtruzione de' Termometri di qualunque maniera il mercurio merita la preferenza ſopra qualunque altro liquore, che poteſſe impiegarſi. 1. Perchè il mercurio, ben purgato che ſia, non ſi attacca sì facilmente alle pareti de' tubi; 2. perchè la ſua dilatazione è proporzionale ai gradi del calore, almeno fino al punto dell' acqua bollente; 3. perchè eſſendo ottimo conduttore del calore, ſi riſcalda, e ſi raffredda più prontamente di qualunque altro fluido; 4. perchè reſiſte ſenza congelarſi ai freddi anche ſtraordinarj de' noſtri climi, ed è ſuſcettibile di un maſſimo calore prima di bollire. Oltre a tutte queſte ragioni, il Termometro ad indice richiede di eſſere coſtruito a mercurio per un altro rifleſſo, cioè, perchè dovendo neceſſariamente rimanere aperto l'orificio *F* della caraffina, ogni altro liquore verrebbe ben preſto a ſvaporare, e l'iſtrumento perderebbe così ogni ſuo pregio. Egli è neceſſario altresì purgare il mercurio da tutte le parti eterogenee, e farlo

bollire entro la caraffina ſteſſa per renderlo eſente da ogni particella di aria.

I calcoli, che più ſopra ho rapportati intorno alla capacità relativa tra il collo ed il ventre della caraffina, ſervono ſoltanto per ragguagliare in qualche guiſa la ſalita del mercurio con la circonferenza della girella, onde l'indice non abbia a compiere che una ſola evoluzione attorno al proprio aſſe. Ma tutte queſte attenzioni non baſtano, perchè l'iſtrumento ſegni con preciſione i gradi dell'attuale temperatura. A tale oggetto è neceſſario graduarlo, ſecondo la maniera ſolita a praticarſi cogli altri Termometri ordinarj, cioè, ſegnando in eſſo due termini, i quali ſervano di norma alla ſua graduazione. Siccome però, dopo di avere alleſtito l'iſtrumento, ſarebbe coſa troppo imbarazzante quella di dovere immergere la caraffina entro al ghiaccio, ed all'acqua riſcaldata, per fiſſarne i due punti normali; atteſochè la montatura ſteſſa ſervirebbe d'impedimento per operar comodamente; perciò in pratica ſarà coſa più facile il ſervirſi di una piccola ſtufa. Entro a queſta ſi chiude il Termometro ad indice, che ſi vuol graduare, unitamente ad un altro Termometro ordinario a mercurio, diviſo ſecondo la graduazione di *Reaumur*, oppur anche ſecondo quella di *Fabrenheyt*, ſe così piace. Indi col mezzo del ghiaccio ſi riduce la ſtufa ad una temperatura delle più fredde, come ſarebbe al termine del ghiaccio, oppure ai gradi 5 al di ſopra: dacchè non è punto neceſſario cominciare dal termine de' gradi dieci inferiori. Vi ſi laſciano gli ſtrumenti pel tratto almeno di mezz'ora; ed oſſervando poſcia il grado marcato dal Termometro ſemplice, ſi fa un punto, ove l'indice dell'altro ſe ne reſta immobile. In ſeguito ſi riſcalda la ſtufa medeſima fino ai gradi 25, o 30 ſopra il diaccio, vi ſi collocano di nuovo i due Termometri, e dopo un eguale ſpazio di tempo, ſi nota nella circonferenza del quadrante l'altro punto ſuperiore, dividendo in fine la diſtanza fra queſti due termini in tanti gradi, quanti ſaranno ſtati indicati dal Termometro ſemplice; e così rimane graduato l'iſtrumento.

Quantunque la ragione, e l'eſperienza ſi uniſcano di concerto a perſuaderci dell'ottima riuſcita del nuovo Termometro, pure io non dovea laſciarmi sfuggire alcune obbie-

zioni, che potrebbero esser fatte intorno alla sua costruzione, ed al suo meccanismo. La prima fra queste obbiezioni, che ci si offra al pensiere, è quella dell'attrito, il quale può servire di ostacolo alla pronta e libera rivoluzione dell'indice. Questa è quella opposizione medesima, che altre volte fu fatta al Barometro del Signor *Hook*, costruito esso pure ad indice; senza per altro, che le apposte difficoltà abbiano potuto impedire la rapida propagazione del medesimo strumento per tutta l'Europa. Contuttociò non si niega il fatto; nè convien dissimulare questa specie di ritardo, cui possono andar soggette tutte le macchine di questo genere. Ovunque vi sia contatto, vi dee essere necessariamente anche attrito. Non per tanto ho l'onore di far rimarcare, che diminuendosi l'attrito in ragione diretta alla minorazione delle superficie, e delle masse; se si avrà l'attenzione, che l'indice, il perno, il filo, e tutto il restante sieno ridotti alla possibile sottigliezza, l'attrito diverrà tanto piccola cosa, che non sarà per verun modo calcolabile. L'osservazione costante serve di conferma, e di prova a quanto vengo ora dall'asserire. Egli è omai oltre a dieci mesi, dacchè io ho costruito, e tengo presso di me questo novello Termometro, nè cessando di visitarlo più volte al giorno, il trovo di una esattezza tale, che sicuramente non mi sarei neppure immaginata. Egli è sensibilissimo alle più leggiere impressioni dell'atmosfera. Essendo posto accanto ad un Termometro semplice a mercurio, il siegue d'un passo il più uniforme in tutte le sue variazioni. Basta poi toccar semplicemente con la polpa di un dito la caraffina del mercurio, perchè l'indice salga tosto a vista d'occhio. Il solo respiro della bocca, diretto a quella parte, è sufficiente a metterlo in movimento. Se entro alla mia stanza venga da cotal servo ad introdursi o neve, o fuoco, o diaccio, o che che altro capace di variarne la temperatura, fra tutti i circostanti desso è sempre il primo ad accorgersene, e a darcene pronto avviso. Che se per tutto questo intervallo fu sì puntuale nell'eseguimento delle sue indicazioni, non v'ha ragione alcuna di temere, che tale non sia per mantenersi anche per lunga serie d'anni.

La seconda difficoltà, che potrebbe esser promossa, è

quella del filo, cui è appeso il galleggiante; il quale essendo suscettibile di allungamento, e di contrazione, secondo la varia siccità, od umidità dell'aria, può indurre de' notabili sconcerti nelle indicazioni dell'istrumento. A tutti questi temuti sconcerti io pongo opportuno riparo con una cautela, ch'è delle più semplici. Immergo il filo, prima di farne uso, nell'olio di lino bollente, indi asciugato, il faccio passare leggiermente per la cera; nè dopo questa operazione il filo è più soggetto ad essere alterato. Per assicurarmene d'una maniera atta a conciliarsi la confidenza del pubblico, presi uno di questi fili della lunghezza di 20 piedi, gli praticai il surriferito artificio, ed avendolo in seguito fatto passare da un grado di massima siccità fino a quello della umidità estrema col tenerlo immerso nell'acqua per dodici ore continue, non diede il minimo segno di accorciamento: dovechè un altro filo di egual lunghezza, senza questo apparecchio, si raccorciò di quindici linee. Questa è una di quelle prove parlanti, la quale val più di quanti mai possano recarsi ragionamenti in contrario.

La necessità di dover tenere aperto l'orificio della caraffina contenente il mercurio può dar motivo ad una terza opposizione. Il mercurio ne' termometri ordinarj, che sogliono esser chiusi al di sopra, quando viene a dilatarsi pel calore, dee vincere nel salire la resistenza del proprio peso. Nel Termometro ad indice, che rimane aperto, oltre alla resistenza del proprio peso, incontra anche quella della colonna di aria, che vi gravita sopra. E siccome la gravità dell'aria non è sempre eguale in tutti i tempi, nè in tutti i luoghi, così il mercurio non trovando una resistenza sempre uniforme, dovrà esser vario, ed irregolare nella sua dilatazione. A questa speciosa difficoltà io rispondo, col riferire un'esperienza, che mi sembra dover esser decisiva. Nel lungo mio, e continuato esercizio di costruire de' Termometri ordinarj a mercurio, dopo che io gli avea chiusi ermeticamente, e notati in essi i due termini fissi del ghiaccio, e dell'acqua bollente, tornava di nuovo ad aprirli, e standosene così aperti, gli facea nuovamente passare all'acqua bollente, e al ghiaccio. Non è riferibile il gran numero di volte, che io ho ripetuta questa operazione, ove ho costantemente

mente rimarcato, che quando il mercurio era ben purgato dall'aria, esso indicava con la più scrupolosa precisione gli stessi termini del ghiaccio, e dell'acqua bollente, tanto se il Termometro era chiuso, quanto se era aperto. Il che prova evidentemente, che quando si abbia l'attenzione di ben purificare il mercurio dall'aria, non è punto necessario chiudere il Termometro alla sua estremità superiore.

Io so, che fino a quest'ora si è sempre creduto, e si continua tuttavia a credere, che per la esattezza di questi strumenti sia necessario il doverli chiudere: ma una tale opinione da altro non può esser derivata, se non se dal non aver fatto il dovuto riflesso al fluido, che s'impiega, se sia elastico, o no. Per rimarcarne la differenza, dobbiam farci risovvenire, che la forza espansiva del calore è una delle più potenti, che si riscontrino in natura. Se le sostanze, che ne vengono dilatate, sono prive di elasticità, niente può resistere all'impeto grandioso della loro dilatazione. Esse rompono, squarciano, infrangono ogni cosa, ed il peso dell'aria è meno di un atomo rimpetto alla forza energica di questa espansione. Non così avviene, allorchè i fluidi, che si riscaldano, sono compressibili, ed elastici. Questi, dilatati dal calore, cedono fino a un dato termine agli ostacoli, che incontrano in ragion combinata e della forza, che gli aumenta, e della resistenza, che loro è opposta. Mille esempj ne abbiamo di ciò sotto gli occhi, ed un momento solo di riflessione è bastante a farceli risovvenire. Ecco dunque la ragione del gran divario rapporto alla costruzione de' Termometri. Se noi facessimo uso di fluidi elastici, converrebbe necessariamente chiuderli al di sopra; perchè cedendo essi alla pressione dell'aria esterna, non seguirebbero esattamente la regolar dilatazione indotta dal calore. Ma finchè continueremo a servirci del mercurio, il quale non è punto compressibile, e finchè avremo l'attenzione di ben purgarlo dall'aria, potremo a talento lasciare aperto il tubo del Termometro, senza punto mancare alla sua esattezza, e senza temere verun ritardo dalla pressione dell'aria. Non lascieremo in fine di avvertire, che il purificare il mercurio dalla mescolanza dell'aria, come più sopra abbiamo accennato, è una delle cautele più essenziali; del che me ne sono convinto con

la seguente sperienza. Estrassi da un esatto Termometro il suo mercurio, il quale era diligentemente purgato dall'aria, lasciando segnati lungo il cannello del medesimo i due punti del ghiaccio, e dell'acqua bollente. Riempj in seguito lo stesso strumento di altro mercurio non purificato in tal dose precisamente, che posto entro al ghiaccio, segnasse lo stesso punto dello zero, che ivi era già prima notato. Fattolo indi passare all'acqua bollente, se ne rimase di alcuni gradi al di sotto del termine colà marcato. Avendo poscia ripetuta altre volte la medesima sperienza, conobbi, che questo abbassamento era sempre in ragione composta e alla quantità dell'aria rimasta entro al mercurio, ed al peso dell'atmosfera, che regnava al tempo dell'esperienza.

Del resto quantunque in gran parte svaniscano le opposizioni, che potrebbero esser fatte intorno alla costruzione del Termometro fin qui descritto; io non per tanto sarò sempre di buona fede co' miei leggitori, e spoglio d'ogni prevenzione, accorderò di buon grado, che trattandosi di fisiche sperienze, sarà sempre miglior consiglio servirsi del Termometro ordinario a mercurio: a quella guisa che anche il Barometro Torricelliano merita per questo riguardo la preferenza sopra tutti gli altri complicati, e composti. Se con un zelo poco degno della imparzialità di un filosofo io volessi sostenere il contrario; il risultato de' miei sforzi sarebbe l'illusione, e l'inganno. Contuttociò senza anche esser prevenuti, non potrà negarsi, che il Termometro ad indice non offra dei rimarcabili vantaggi affatto proprj della sua costruzione. Serve esso primieramente a tutti gli usi della società, e della vita umana, ove non si esiga una dilicatezza affatto estrema, e porge allo stesso tempo il beneficio di una graduazione ampla, comoda, estesa, e visibile a qualunque occhio indebolito, ed infermo. Nel che sono ordinariamente difettosi, e mancanti i Termometri usuali. Quindi le comuni querele, ed il poco lodevole consiglio di appigliarsi a quelli, che vengono costruiti con lo spirito di vino per essere alquanto più discernibili, tuttochè sommamente difettosi per altri riguardi. Dalla sensibilità artificialmente accresciuta di questo strumento ne siegue, che ogni grado di esso può essere agevolmente diviso in parti decimali; e a stima d'occhio,

se si vuole, anche in parti centesime. Finalmente oltre al comodo personale, serve anche per abbellimento della stanza; dacchè la sua elegante struttura può ricevere un risalto non ordinario da tutti que' fregi, co' quali piacerà ad altri di volerlo adornare. Per la qual cosa io mi lusingo, che un Termometro di tal foggia sia per incontrare un favorevole accoglimento presso tutte le persone di genio; e che d'ora in poi comincerà ad aver luogo sì ne' pubblici, che ne' privati gabinetti, ove fra le altre macchine di Fisica farà la sua brillante ed onorevole comparsa.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Figura prima.

Offre la figura prima il Termometro ad indice, osservato in prospetto.

QRST è una teca circolare adorna nel suo contorno a intagli, a indorature, a cornici, come meglio piace.

OP è un indice, il quale per un meccanismo, che rimane al di dietro, gira attorno al proprio asse, e segna i gradi della varia temperatura, marcati alla circonferenza del quadrante. Tutta la superficie della teca si cuopre con un vetro concavo-convesso, simile a quelli degli oriuoli da tasca.

VZ è il piedestallo della teca, travagliato esso pure a cornici, a rilievi, a intagli, come meglio può gradire.

Figura seconda.

Rappresenta la figura seconda il medesimo Termometro ad indice, veduto in profilo.

ABCDEF è una caraffina di vetro piena di mercurio, aperta in *F*, e scelta di tal calibro, che arrivando il mercurio in *C* alla temperatura di gradi 10 sotto allo zero di Reaumur, s'innalzi poscia di sei linee, ed arrivi in *E*, allorchè la temperatura è di gradi 30 al di sopra.

H è una piccola girella di legno consistente con una scanalatura nel suo contorno, nella quale riceve il filo *DG*. Questa girella ha sei linee di circonferenza, computandola dal fondo della detta scanalatura.

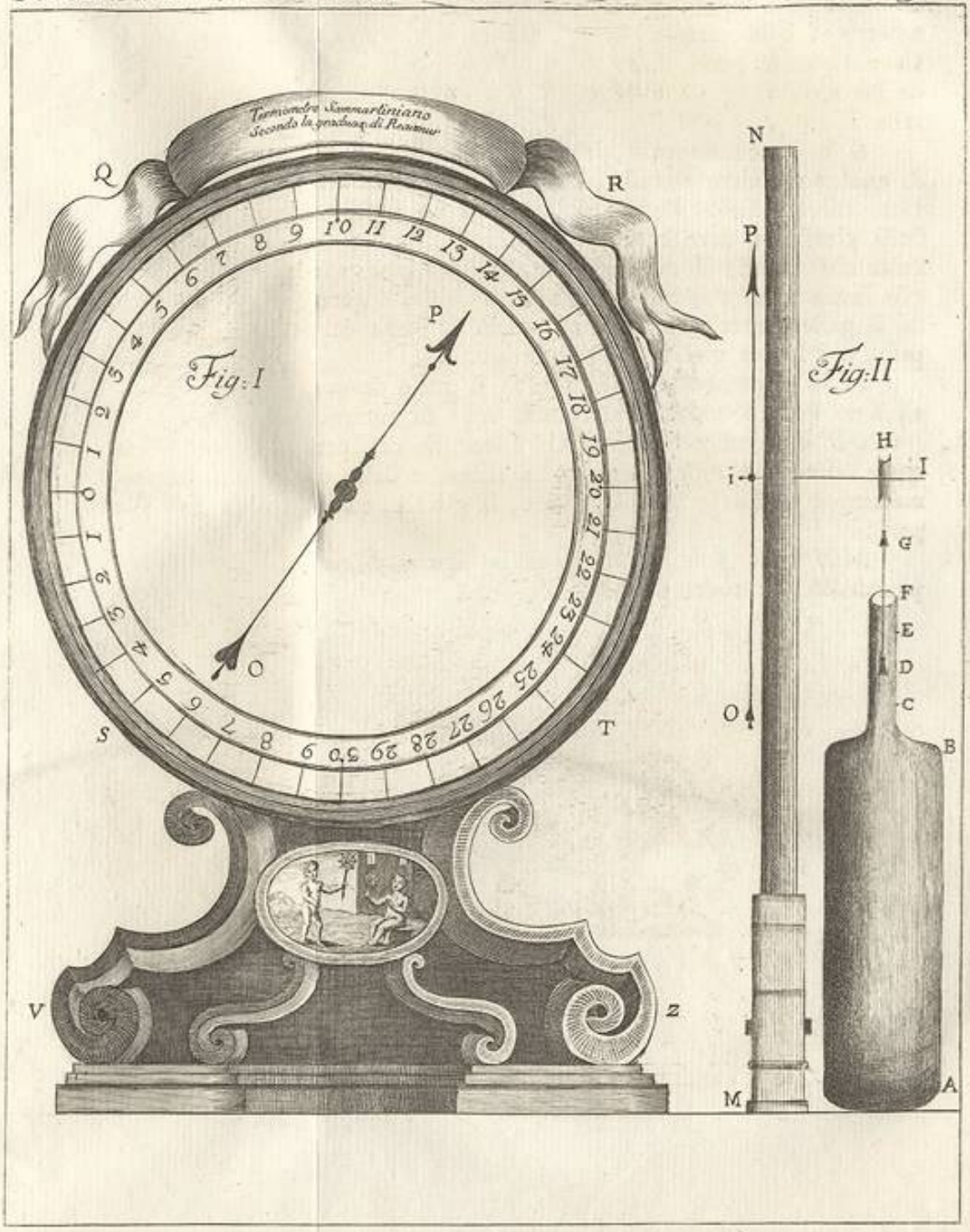
D è un galleggiante del peso di 10, o 12 grani, il quale riposa sulla superficie del mercurio. Esso è formato di un tubettino, o boccetta di vetro, soffiata alla lampada, e contiene alquante gocce di mercurio. Pende questo galleggiante da un filo, il quale è fissato, e si avvolge attorno alla girella *H*.

G è un contrappeso, il quale può essere di piombo, o di qualunque altro metallo, dacchè non rimane esso in contatto col mercurio. Pende esso pure da un filo avvolto alla stessa girella, e deve esser più leggiero del galleggiante, in guisa che quando il mercurio innalza il detto galleggiante, esso faccia girar l'indice da una parte; e pel contrario quando il galleggiante discende, resti vinta la forza del contrappeso, e l'indice giri in senso contrario.

IL è il perno della girella *H*, il quale deve esser sottilissimo quanto uno de' più minuti aghi da cucire.

OP è l'indice fermato all'estremità del perno *I*, il quale riceve il movimento dalla salita, e dalla discesa del mercurio, mediante il galleggiante, la girella, ed il contrappeso.

MN è la teca medesima della figura prima col suo piedestallo, osservata di fianco.


Termometro Sammartiniano
Secondo la graduaz. di Reaumur
Fig: I
Fig: II
Q
R
S
T
V
Z
P
O
N
M
H
I
G
F
E
D
C
B
A