

L E T T E R E
S O P R A L O
ELETTRICISMO

D I

D. CARLO MAZZACANE

G A S I N E S E

A S. E. IL SIGNOR

MARCHESE ANDREASI

NOBILE MANTOVANO GIAMBELLANO DELLE
LL. MM. II. RR. AA.

D E D I C A T E

A SUA ECC. RMA

M O N S I G N O R

D. SERAFINO FILANGIERI

ARCIVESCOVO DI NAPOLI,

CAVALIERE, E GRAN CANCELLIERE DELL'ORDINE DI
S. GENNARO, E GRAN PRIORE DELL'ORDINE
COSTANTINIANO.



N A P O L I MDCCLXXX.

PRESSO GIUSEPPE CAMPO.

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

17

ONZIO LATI

..... Longæ
*Ambages, sed summa sequar vestigia
rerum.*

... Quel Savio gentil che tutto seppe.
Æneid. I.

A SUA ECC. RMA

MONSIGNOR

D. SERAFINO FILANGIERI

ARCIVESCOVO DI NAPOLI,

CAVALIERE, E GRAN CANCELLIERE DELL'ORDINE DI
S. GENNARO, E GRAN PRIORE DELL'ORDINE
COSTANTINIANO.

MONSIGNORE.



L Sublime, e luminoso carico, che sì degnamente occupate, l'essere Voi lo splendore, e l'ornamento della Congregazione Casinese, e soprattutto le belle cognizioni fisiche, onde

onde avete l'animo adorno, mi hanno determinato a consacrarvi questo picciolissimo lavoro, cui solo l'ombra del Vostro Nome guidar potea con sicurezza alla temuta luce del Pubblico. Gradite Monsignore nella pochezza del dono, l'animo del donatore, il quale brama da lungo tempo la fortuna di darvi un pubblico attestato di quella ammirazione, che nutre per le singolari virtù Vostre, e di quel profondo rispetto, che vi professa, e con cui si dà l'onore di protestarsi

Di V. E. Rev.

Umiliss. Devotiss. Obligatiss. Servo
Carlo Mazzacane.

PRE.

PREFAZIONE.

L vapor elettrico, o sia quel maraviglioso fuoco, che sparso, ed appiattato ne' corpi, ad ogni nostro cenno si accoglie, e si palesa, v'è divenendo fralle mani de' Moderni Fisici un principio sempre più universale, ed importante. Tiene egli oggidì il campo, e fa sul teatro della fisica, quella stessa grandiosa comparsa, che fatta vi hanno già un tempo, le qualità occulte de' Peripatetici, o la materia sottile di Des-Cartes, e che la attrazione del Newton tuttavia con plauso vi sostiene. Tuttociò che s'è di elettricismo ride in oggi alla fantasia de' più, e non meno appresso a' Filosofi che fralla leggiera gente viene graziosamente accolto, ed onorato. Nè pretenderà già alcuno, che questo universal gradimento tenga luogo di pruova per istabilire la realtà delle funzioni, che al fuoco elettrico si attribuiscono: siccome alcuno non vi ha de' nostri dì, che men buona una ragione dall'autorità ricavata di Platone, o di Aristotele. Contuttociò non si vorrà negare, che il favore di cui le cose elettriche godono al presente, giustifica bastevolmente quegli Scrittori, i quali volgono a tali cognizioni il pensiero, e lo stile. E sebbene le opere loro sian di già in sì gran numero venute, onde altri si argomenta che sia per uscir di moda questa maniera di filosofare; pur nondimeno non si è peranche alcuna opera veduta, che rendesse questa materia piacevole, e famigliare, in facendo di lei quello, che del Sistema Planetario ha fatto il Fontenelle, o l'Algarotto della luce, e de' colori. La novità della materia è per avventura stata la cagione, che i fisici intesi tuttavia a di nuove scoperte, non s'ensi rivolti ancora ad ingentilirla, ed infiorarla: Giacchè così nelle scienze, come nelle arti addiviene, che non si passa alle cose di lusso, se non dopo

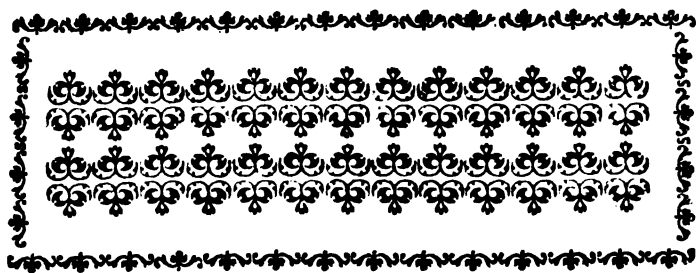
dopo di aver molto tempo speso intorno a quelle di necessità. Forse anche la facilità di vender dimestica, e gentile una materia tutta sperimentale, e sì piena di giocolini hà fatto sì, che i fisici trascurassero una impresa, donde non venia loro fama ed onore. Non sono io però dell'una, o dell'altro sì dovizioso che ad onta mi rechi di procacciarmene anche in picciolissima dose: ed anzi felice me! Se riempier potrò questo picciolissimo letterario vuoto, e sì piacere, o giovare in qualche sia si menoma parte alle colte, e gentili persone. Con questa mira hò avvisato di render pubbliche le seguenti lettere, nelle quali a richiesta di un' amico egualmente illustre che gentile, avea io raccolto le principali elettriche sperienze, ed accennata ne avea la spiega, seguendo le teorie del famoso Franklino, e del dotto P. Beccaria. Che però quanto in esse di bello e di nuovo si rinviene, debbe tutto a questi chiari uomini essere attribuito, e similmente tutto il debole di quelle a mè deve essere imputato. Ho bensì procurato di sfiorare le opere di costoro, schivando tuttoccid che sentisse di scuola, e rompendo con di qualche giocoso pensiero la serietà e la noja, le quali ne' passeggi del Peripato non mancano di fare assai volte a' filosofi una trista compagnia. E mi perdoni Madonna la Filosofia

Se intesso fregi al ver, se adorno in parte

D'altri piaceri, che de' suoi le carte.

Giacchè mi vi hà spinto l'impegno di renderla vie più amabile e graziosa, o almeno tali stati sono i miei voti. Se non vi sono riuscito, gradisca il Pubblico, la buona volontà mia, e mi risparmi il rossore di una amara censura. Itaque etiam non assequutis, voluisse abunde pulchrum, & magnificum est, dicea Plinio della grande opera sua: che se il voler mio di troppo al suo inferiore, non è bello e grandioso, a me basta, che meritatar possa scusa, e perdono.

LET.



L E T T E R A I.

*In cui data la distinzione de' corpi isolanti, e deferenti,
si spiega un curioso, ed ordinario fenomeno.*

..... tu cede potentis amici
lenibus imperiis. Horat. epist. 18. lib. 1.

A. C.



VI volete, ch' io delle sperienze elettriche alcuna cosa vi dica, e comecchè molto sù di questa materia vi abbiate letto, e sperimentato, bramate tuttavia ch' io faccia conto di scrivere a persona di tai cose affatto digiuna. Appoggiate poscia la vostra richiesta ad alcune ragioni in apparenza sì belle e sì buone, ch' ei pare, che non vi si possa contraddire. Perciocchè sebbene, voi dite, lungo tempo letto si abbia e sperimentato, non così di leggieri si giugne-
A a for-

a formare una serie di ragionamenti , onde forga un tal corpo di sistema , in cui le molte e diverse idee vengano a formare un ordine di cose , egualmente necessario a ritener quanto si è appreso , che a prender diletto delle nostre cognizioni . Che giova al Turco , voi soggiugnete , ch' ei raccolga da suoi vasti dominj quell' immenso numero di gente ? Egli ha molta schiazzamaglia , non già un' esercito . Coteſta ciurmaglia male armata , e peggio disposta , non ci porge alcun vago spettacolo agli occhi , e molto meno varrà in battaglia a riportar delle vittorie . Esigete poscia da me , che io coteſto ordine arrechi alle vostre cognizioni , come quegli , che avendo le mani in pasta , ed esponendo pur ora questa materia , la debbo avere già bella e digerita , e preparata . Per quanto io mi stia in guardia dal dolce suono delle lodi , per quanto di me medesimo diffida , non posso negarvi , che io provo molto piacere nel soddisfarvi ; non sò se perchè io creda di ubbidirvi , del che , sommamente in vero io mi compiaccio , ovvero perchè voi mi mostrate di esser persuaso , che io sappia pur qualche cosa . Non accade scusarci ; egli è tanto sottile e dolce quel veleno , che chiamiamo amor proprio , che non si sbaglia mai quando si crede di averne le viscere attaccate . Comunque sia , egli è duopo ubbidirvi , ed io facendola questa volta da Gran Visire di coteſta armata di pensieri , per continuar la vostra bella allegoria , li chiamerò a rassegna , e rimandando ciascuno al suo Capitano , e alla sua fila , procurerò che quell' ordine osservino , e quella dipendenza , che tanto è necessaria perchè si agisca di concerto .

E per incominciar dal nome , voi stenterete per avventura a persuadervi , ch' ei sia tanto antico il nome
me

me d'una cosa, ch'è pur ella medesima tanto recente. Talete Milefio il Padre della Filosofia Jonica, quel buon vecchione, che avrete inteso a nominare fralle anticaglie della più rimota filosofia, e che visse la bagattella di 6. secoli avanti di Cristo sapeva anch'egli che cosa fosse elettricismo. In fatti cotesto nome come moltissimi vocaboli scientifici, e dottrinali, ci è venuto di Grecia, e vuol dire ambra, che i Greci chiamano *elettro*. Conoscevano essi la proprietà dell'ambra gialla, che stropicciata alcun poco, ed avvicinata alle piume, ed alle pagliuzze le tragge a se, e sì a lei quelle si appiccicano, che pare vi siano incollate. Chiamarono pertanto elettricismo cotesta proprietà dell'ambra, e per somiglianza elettricismo eziandio quella degli altri corpi, che similmente che l'ambra, i lievi corpicciuoli e le pagliuzze stropicciati traevano. La qual cosa non debbe parervi peravventura sì strana, perchè ed i Latini, ed anche noi altri Italiani abbiamo fatto simili baratti in materia di vocaboli, ne' quali sapete quanta forza abbia il capriccio, o il costume,

Quem penes arbitrium est & jus, & norma loquendi.

Se io vi chiedessi perchè mai chiamiamo cristalline le acque d'un puro fonte? Voi già sapete quant'ei sia caro a' Poeti cotesto aggiunto, e come ei se lo rubano gli uni agli altri quando si tratta di preparare la toletta, e lo specchio a Clori, o a Fille in una Campagna, o in una Selva, o in un Bosco. Mi rispondereste, che ciò avviene, perchè essendo tra' corpi diafani, diafanissimo il cristallo, quante volte si prende a dire d'un corpo trasparente per eccellenza, si chiama cristallino. Così è per l'appunto, e per questa medesima

sima ragione chiamiamo elettrici i corpi della proprietà dotati di trarre i corpicciuoli. Egli è nulla men chiaro, che questo vocabolo dopo sì lungo servizio non si potè cambiare; e comechè poscia siasi scoperto ch'ella non è l'ambra la più ricca, e possente in riga d'elettricismo, ha bisognato tuttavia ritenere quel vecchio vocabolo, com'ei si fa degli antichi servitori, che tuttochè vecchi, ed infermi non si ponno congedare senza una certa taccia d'ingratitude.

Io mi persuado, che voi non vorrete ch'io vi venga tessendo fil filo la storia dell'elettricismo, in cui si è già esercitata una dotta penna inglese (a); Io vi accennerò soltanto l'epoche principali di essa, perchè anche questo influisce a mantener quell'ordine, che voi tanto bramate. Sappiate adunque, che da Talete in poi abbiamo in questa storia un gran vuoto fino a' tempi di Ottone Guerik, il quale fiorì verso la metà del secolo seduto, ma quel poco di tempo, ch'è scorso da lui a noi risarcisce, e compensa i danni di cotesta legua con ogni sorta di fatti, e di avvenimenti. Fra' quali io ne trasceglirò tre, che saranno come i punti cardinali sulla carta, per dir così, dell'Elettricismo. Le sperienze di Ottone Guerik, la scossa di Leida del famoso Muschembroek, e la nuova teoria del Franklin. Riporto alla prima epoca tutte le sperienze, che si sono fatte da' Fisici per sapere qua' corpi fossero elettrici. Alla seconda la scoperta che l'elettrica sostanza era di grandi effetti operatrice, e finalmente alla terza la teoria dell'elettricismo, per cui da questo solo principio si possono spiegare tutte le

(a) *Priestley.*

le meteore, e forse, e senza forse molti altri fenomeni ancora. Siccome una volta tutto si spiegava colle qualità occulte: un'altra, tutto era materia sottile, e vortici, e vorticetti: un'altra, tutto attrazione, così ora tutto è elettricismo. Che perciò? Tutte le nostre donne cambiano ogni giorno di mode, e Madama la Filosofia non potrà farsi di tanto in tanto uno straccio d'abito, onde comparir più bella, e piacere con qualche nuovo vezzo a' suoi adoratori? Egli è ben vero che quanto ella è antica, altrettanto i suoi serventi sono poco amici della galanteria e delle mode, pieni di severità, e di accigliamento; ma pure in ciò v'è del più, e del meno, vi è dell'incostanza. Siamo uomini, che val quanto dire nimici giurati dell'uniformità, e dell'immutabilità. Ma ritorniamo a bomba. Gli antichi naturalisti, e filosofi in materia d'elettricità sbrigavansi in due parole. Tessevano essi il catalogo de' corpi elettrici, il quale era molto breve: l'ambra, le pietre preziose qualch'altro corpo, seguiva qualche riflessione ed era bella, e finita. Noi se vogliamo esser brevi nel catalogo de' corpi elettrici (perchè in tutto il resto non possiamo in conto alcuno) facciamo al rovescio, cioè contiamo quelli, che noi sono. Perchè in fatti se togliamo i metalli, l'acqua, i pannolini, gli altri corpi, o solidi o fluidi tutti si risentono della virtù elettrica chi più chi meno, e di queste cognizioni siamo debbitori a' Filosofi (dirò così) della prima razza, cioè a' quelli, che comprende la prima epoca da noi cennata di sopra. Gilberto Medico Inglese, Ottone de Guerik Console in Maddebourg, Boile, Pietro Gassendi, e la famosa accademia del Gimento a forza di stropicciare ora l'un corpo, ora l'altro, hanno scoperto, che

che la più parte di essi son pieni zeppi di elettricismo, cui lo strofinamento non fa che sprigionare, o com' i nostri Professori dicono *sbilanciare*. Al qual proposito avete a sapere ch' essi credono cotesta materia elettrica essere un fluido oltre ogni creder nostro sottilissimo, più ancora della luce, la quale come voi sapete non si staccia attraverso de' corpi opachi, ma n' è rimbalzata. Ora cotesto fluido è così fine che trapela pe' metalli dall' una all' altra parte: vi ha di più: egli lo fa sì all' istante, che non si può contare un immaginabile attimo di tempo nella sua propagazione. Saremo in cento, o dugento a tener in mano quel filo di ferro, che chiamiamo catena, si scarica una boccia di Leida, che impugna il primo della catena contro l' ultimo, e tutti i cento, o dugento sono scossi improvvisamente nel punto medesimo di maniera che, se tutti nel punto stesso che sono colpiti gridassero, A questa sarebbe una sol voce. Ora qual' è quel fluido fra que' che conosciamo, capace di tal rapidità nell' attraversare i corpi più densi? V' ha il fuoco, che penetra i metalli, nol nego: ma vi vuol del tempo, l' acqua s' insinua anch' ella: ma dolcemente, e dopo molti giorni. Vi ha de' mestruj, le cui partecelle sciolgono i corpi più duri. Son d' accordo: ma tutti col tempo chi più, chi meno, non ve n' è pur' uno, che si ferri sì bruscamente addosso a' corpi per penetrarli in un attimo. Cotesto fluido dunque così sottile, ed insinuante, essi dicono, dee essere ripartito di maniera ne' corpi, che stia in equilibrio, altrimenti bisbiglia, mormoreggia, anzi rompe, fracassa, e mette tutto a soquadro; il che un pò più, un pò meno avviene degli altri fluidi ancora, i quali stanno quieti e tranquilli, come se non ci fossero, quando sono in bilico, ma

ma non sì tosto perdono lo equilibrio, che voi li vedete arricciar il naso, imbizzarrire e *faire le diable à quatre*. Vi sarete mille volte imbattuto a godere sopra un Terrazzo una tranquilla e placida serata: che quiete! che calma! Che differenza da quelle notti procellose, quando Messere Eolo ha lasciato scappare dalla caverna alcuno

Di que' ladroncelli

Che rubano i mantelli,

E più audaci talor con mano forte

Sforzan' i chiavistelli apron le porte.

Eppure lo stesso fluido dell'aria, è quello, che ne circonda nella sera tranquilla, e nella tempestosa, se non che in quella era equilibrato, in questa avea perduto l'equilibrio. Lo stesso dite del mare, e lo stesso pure di cotesto sottilissimo elemento di cui trattiamo. Voi vedete dunque che per aver degli effetti elettrici, cioè delle operazioni sensibili di questo fluido, (perchè, molte e grandi per avventura e' ne fa, senza che ce ne avvediamo) fa di mestieri sbilanciarlo, cioè alterarne l'equilibrio. Quando ciò fia, cercando egli di rimettersi nel medesimo, e passare da' corpi in cui abbonda oltre il dovere, in quelli, che ne scarfegiano, in questo tragitto si appalesa, ora con uno scoppio, che i Francesi dicono *pitillement*, ora con una scintilla. Ma di tutte coteste elettriche appariscenze vi dirò altrove con più distinzione. Per ora contentiamoci di imparare a distinguere i corpi *idoelettrici*, ed *anelettrici*, *coibenti*, *determinanti*, *isolanti*, che vuol dir lo stesso, e *deferenti* o *conduttori*

Nomi da fare spiritare i cani

Da fare sbigottire un cimitero.

Noi dobbiamo questa distinzione ne' corpi al Sig. Gray.

In.

Inglese, ed al Sig. Fay Francese, anzi all'accidente, che in fatto di scoperte naturali fu sempre, meglio di *Aristotele il Maestro di color che fanno*. Accingesi il Gray a sperimentare quanto lungi sarebbesi comunicato il vapore elettrico, ch'egli avea raccolto nella macchina; Presa pertanto una lunghissima fune, e ligatala di tratto in tratto con alcune fila di seta, se l'avea sollevata all'altezza di alcuni piedi da terra, e recatala per varj giri, e rigiri e andirivieni, per non esser forse obbligato ad allontanarsi da' compagni delle sperienze, che doveauo avvertirlo del momento in cui comunicavasi il vapore. Avea egli già sperimentato una, o due volte quando nel continuare le sue osservazioni, avvenne, che i fili di seta, troppo deboli da sostenere il peso della corda, si ruppero. Ecco vi pertanto imbarazzato l'apparecchio, chi ripara da una banda, chi sostiene dall'altra, ma le fila non ne voleano in corpo. Si ricorse pertanto ad un'altro rimedio, che fu peggior del male. Procacciossi il Gray delle corde da cembalo, con cui si avvisò di legar la fune, e così assicurarla: Ma ciò fatto per quanto caricasse egli la fune di vapore, facendola comunicare colla macchina, non gli fu possibile di avvertire alcuno di que' segni elettrici, che mostra un corpo carico di vapore, e ch'egli avea pure osservati nella fune sospesa da' fili di seta. Che può essere, che non può essere: Venne in pensiero al Gray che fossero le fila metalliche quelle, che guastavano tutto. Quindi s'incominciò a sospettare, e poscia colle sperienze si finì di conchiudere, che alcuni corpi trattengono il fluido elettrico, non permettendo che passi attraverso di loro com'erano que' fili di seta: altri gli permettono libero il passaggio, come sono le fila metalliche. Più chia-

chiaramente. Vi sono de' corpi pe' quali il fluido elettrico non può passare, e questi, attesa la loro funzione di arrestare, chiamansi *determinanti*, *coibenti*, *isolanti*. Ed altri ve n'ha, per lo contrario, i quali pieni di civiltà e di pulizia lasciano che il vapore passi pur quanto vuole; anzi con un pò di soverchia condiscendenza gli danno il passaggio attraverso di se stessi, e quindi si chiamano *deferenti* o *conduttori*. Resta che vi spieghi que' grecismi d'*idioelettrici*, ed *anelettrici*. Tutti i corpi elettrici di loro natura, (che tanto vuol dire *idioelettrico*) cioè quelli che stropicciati si elettrizzano, sono anche determinati, e quelli che non sono tali (che i greci chiamerebbono *anelettrici*) sono altresì deferenti o conduttori. Parmi di sentirvi a gridare: Piano piano, prima di passar' oltre, ditemi per qual ragione questa varietà ne' corpi? Quando io ho accettato l'impegno di mettervi in ordine le sperienze elettriche, non ho avuta alcuna intenzione di farla da Filosofo, e venirvi ad ogni passo assegnando la ragione, ed il perchè. Coteste sono cose da faccenti, e di que' che se l'allacciano. Pretenderete voi da me, che io la faccia da interprete dalla natura, e d'Iddio? Che se volessi venirvi narrando, che ne dicano i nostri fisici, io non finirei mai più la lettera, che pure vò scorciando e ritagliando da tutte le bande: Ma se bramate che io fralle varie opinioni alcuna ne scelga cui vò dicendo *tu sola mi piace*, eccomi a compiacervi. Poichè i corpi elettrici per natura, o sia *idioelettrici* sono anche determinanti, e quelli lo sono più, che maggior copia di vapore contengono, e per lo contrario que' che ne sono affatto privi, quelli per l'appunto sono deferenti, e più o meno a misura dell' esserne più, o meno spogliati, ei

B

si pa-

Si pare chiaramente, che i corpi elettrici rifiutano il vapore perchè ne sono pieni, e sazj in modo, da non poterne ammetter di più: In quella guisa medesima che una spugna impregnata d'acqua ben bene non ne può più succhiare: Che i corpi idioelettrici siano pregni di vapore, il veggiamo nello strofinarli, mentre tosto si caricano di vapore elettrico, che spremuto, mercè lo stropicciamento, da que' tanti labirinti, in cui stava annidato, geme come per tante boccucce sulla superficie del corpo elettrico strofinato. Per lo contrario i corpi anelettrici, che non hanno vapore, o ne hanno pochissimo, (perchè potete pure stropicciarli a vostro talento, ch'egli è tempo gettato) sono nel caso d'una spugna asciutta, e secca, la quale possa nell'acqua, se ne carica tosto a crepappele. Corpi idioelettrici sono il vetro, gli zolfi, le gomme, la porcellana, le pietre preziose, diamanti, zaffiri, ametisti, i legni secchi, singolarmente se saranno inolati e bene asciugati, molte parti animali come i capelli, i peli, la lana, la seta, l'avorio, il corno, che più? quasi tutti i corpi, salvo che i metalli, l'acqua, la gomma inglese, il refe, e tutti i pannolini. Non tutti però i corpi sono egualmente elettrici, come non tutti sono egualmente buoni a far da deferenti, cioè non tutti egualmente spogliati di vapore. Al proposito di deferenti e determinanti mi sovviene di un bel pensiero di Beniamino Franklin per ispiegare un fenomeno, che mille volte avrete osservato, senza che vi abbiate posta mente, o che ne abbiate chiesta la cagione. Io ho in sulla Tavola ove scrivo varie sorte di corpi: de' libri, della cera lacca, un calamajo d'ottone, un altro d'osso, e così v'andiscoverendo. Tocco la tavola o qualche altro pezzo
di

di legno, e ne ho una data sensazione, tocco gli altri corpi e a un dipresso ne ho la sensazione medesima; ma toccando il calamajo di ottone o altro pezzo di metallo sento un certo freddo molto maggiore, il quale dura un mezzo minuto, e poi finisce. Questo fenomeno non ci ha mai sorpresi, come non ci reca meraviglia la discesa de' corpi, il girare degli astri, il salire del fummo, e molti altri, perchè gli vediamo tuttogiorno, e perchè da fanciulli entrando nel mondo abbiamo trovate le cose in questo stato, ed abbiamo creduto, che così debbano andare senza cercar di più. Ma in vero a riflettervi sopra, dee far meraviglia, che dei corpi collocati nella medesima camera, e nel medesimo ambiente, altri siano più caldi, altri più freddi, quando il calore dell'aria a tutti i corpi egualmente si comunica, perchè egli è fluido, ed i fluidi cercano di livellarsi, e ripartirsi da pertutto egualmente. E se vi fosse pure qualche ragione per cui i metalli si rimangano più sceveri di calore, e pertanto più freddi, non veggio perchè lo stesso debba avvenire dell'acqua, e de' pannolini, i quali pure saranno sempre i più freddi de' corpi che sono nella medesima camera. Qual rapporto vi ha egli fra' metalli e l'acqua? Fra questa e i pannolini? La spiega di Franklin sembra molto sensata, e se non è vera, sarà buona tuttavia perchè ella è alla moda, perchè spiega il fenomeno coll' elettricismo. Tutti i corpi collocati nel medesimo ambiente sono egualmente freddi, o egualmente caldi. Quel calamajo, quell'acqua, que' pannolini non sono altrimenti più freschi del legno, della cera lacca, dell'osso: cheche se ne dica la vostra mano, la quale sicuramente s'inganna, o per meglio dire non s'inganna nel sentire il freddo, ma

B 2

nel

nel giudicare che questo freddo, sia un grado diverso di temperie nel calamajo, ossia nel metallo. I corpi deferenti rubano più calore alla mano, che i corpi determinati, non fanno: e quanto più sono deferenti o conduttori, più ne prendono da lei, la quale spogliata di calore dee sentire quel grado di fresco, che sente: e questi durerà tanto, quanto tempo bisogna perchè vi sia egual calore nel metallo, e nella mano. In vece che gli altri corpi contenti di quel che hanno naturalmente non possono prenderne altra quantità dalla mano, o così poco ne prendono, ch'ei non si può sì facilmente ravvisare. Ed ecco come i Filosofi vi fanno far mistero delle cose più comuni, rendendo materia di serie occupazioni: ciocchè appena sembrava di meritare uno sguardo, siccome il Re Midas convertiva nel prezioso metallo tutt'occhè che toccava. Ma non facciamo di trattenerci tanto nel dottrinare su d'ogni cosa, che noi verremmo a intisichire per via di speculazioni, ed a procurarci l'infelicità, siccome a punto quell'avarò Sovrano a forza di convertire in oro anche il pane si morì dalla fame. Vi fo umilissima riverenza, e mi ripeto.

LET.

L E T T E R A II.

In cui si tratta della circolazione del vapore nella macchina, e delle attrazioni, e ripulsione elettriche, e perchè, e come avvengano si fa noto, apportando alcune vaghe, e curiose sperienze.

Excludat jurgia finis. Hor. lib. 2. ep. 1.

IO vi ho avanzato un principio sulla parola de' nostri Fisici, che poi non so se Voi avvezzo dalla filosofia moderna a non riportarvene sì di leggieri a detto d'altrui, vorrete ammettere con questo solo e debole appoggio dell'autorità loro. Il vapore elettrico, io vi dicea, è un fluido, e come tale mira ad equilibrarsi, il che quando egli ottiene, se ne stà cheto, e tranquillo sparso su per la superficie de' corpi, e per la loro sostanza, ed ampiamente diffuso ancora per gli vasti spazj dell'atmosfera: Ma non così presto, per qualche ignota cagione, si turba questo equilibrio, ch'ei monta in furia, e fa di tutto per riacquistarlo. Veramente ho fatto uso della vostra buona fede nel supporre, che perchè io me ne facea mallevadore, Voi doveste tenervelo per sicuro. Ma ora io della medesima buona fede abuserei, se indugiassi ad accertarvene colle sperienze alla mano, alle quali ben so quanto Voi deferite. Rechiamoci pertanto intorno alla macchina elettrica, che voi avete veduta montata in tante, e tante maniere, ma che in sostanza è sempre com-

composta d'un vetro che gira di mezzo a due braccia di legno per essere stropicciato, e di certo tubo di latta sostenuto o da cordicelle di seta, ovvero da un piedestallo di vetro, o di cera lacca. Generalmente un isolante, e due deferenti formano quell'apparecchio, che chiamiamo Macchina elettrica: Uno de' deferenti è quel composto di legni, che sostengono il tubo, o desco di vetro, questi è l'isolante, ed il tubo di latta è l'altro de' deferenti. Per dare a ciascuno il suo nome e chiamarli per dir così co' termini dell'arte, si chiama *macchina* quel complesso di legni consistente per lo più in un tavolo orizzontale, che resta fermo in terra, da cui sorgono due robuste braccia di legno, fralle quali dee girarsi il vetro col favor d'una ruota. L'isolante chiamasi, o il *vetro* con termine generico, ovvero il *desco*, il *tubo*, il *globo* secondo la forma di quello, che adopriamo. Finalmente chiamiamo *conduttore* il tubo di latta, o qualunque altro corpo metallico isolato, come or ora dirò, ad effetto di colmarlo di elettrico vapore. Suppongo che il vetro abbia la proprietà, fregato che sia, di sbilanciare il vapore, cioè di cavarlo (comunque ciò avvenga) dal culcinetto, o da' culciniti, che gli sono applicati per istropicciarlo, e siccome succhiando egli una certa dose di vapore elettrico dal culcinetto, questi ne viene a contener copia minore, così que' corpi che toccano il culcinetto gliene forniranno dell'altro, attesa la proprietà del vapore o fluido, che accennammo, cioè di mettersi in equilibrio. Il culcino comunica colla macchina, e questa col suolo, il quale comunica egli stesso ampiamente colla terra, la quale è come il serbatoio inelauito, e perenne del fluido elettrico. A misura dunque, che il culcino va spremendo
del

del suo vapore sul vetro altrettanto ne succhia da' corpi vicini. Suppongo inoltre, che cotesto vetro abbia una tal proprietà, che quanto vapore riceve, non se lo bea già, traccannandolo, per dir così, giù per la sua sostanza, ma si lo ritenga sulla sua faccia, aspettando di farne parte a que' corpi, che più ne abbisognano, come più scarfeggianti. Ei non fa come quegli avari odiosi, che non contenti de' tesori che nascondono, cercano sempre nuova quantità d'oro da aggiugnervi. Il vetro ricco di per se, e come lazio di vapore non ammettendone più la sua sostanza, cerca di distribuirlo: Gli si prepara pertanto un corpo de' più bisognosi qual'è il metallo, cioè il tubo di latta armato di una o più punte dalla parte, che mira il vetro, per cui egli bee evidentemente il vapore, che il vetro stropicciato prende dal cuscino, sicchè ad ogni girata di vetro, sempre nuova quantità di vapore entra nel tubo, fin quando ne sia caricato a ribocco. Questo tubo di latta, o questo corpo metallico, siccome vi accennai debbe essere ovvero sospeso penzolone da cordicelle di seta, o pure appoggiato a qualche piedestallo di vetro, o d'altro corpo elettrico di natura, cioè determinante: Perchè se voi lo metteste alla ventura, raccomandandolo a di corpi deferenti, od anche imperfettamente determinanti, quali sono i legni non secchi, e non preparati; in tal caso voi non avreste alcuno di que' fenomeni, che io poco stante vi descriverò. E la ragione si è la medesima, per cui diciamo passare nel cuscino sempre nuovo vapore, cioè il natural desio di cotesto fluido di mettersi in bilico; perciocchè appena spinto egli nel conduttore, per quel legno altro corpo deferente, con cui comunica, si aprirebbe un passaggio per ritornare nel suolo, donde de'

da' legni e da tutto l'apparecchio era stato , mercè lo stropicciamento succhiato . Egli è di mestieri pertanto che niuna parte del conduttore comunichi con corpi deferenti , ma che si raccomandì questi alla custodia de' corpi determinanti , i quali come tante sentinelle gl'impediscono ogni uscita , e sì l'arrestino nel solo conduttore , ove dovrà darsi in mostra a' fisici , o per dir meglio subire la tortura , e gl'interrogatorj loro , finchè confessi chi egli sia , e che cosa fa egli fare . Non vi sbigottite a questa sembianza di giudizio criminale : Io vi anticipo che egli sarà non pure importante , ma sì vago , e gentile , che abbiate più volte a ritornarvi sopra con piacere . Ma prima di costituir cotesto reo , vediamo un poco donde egli è venuto , e come è stato arrestato . Fate girar la ruota , che mena il vetro , ed intanto , che i cuscini stiano applicati al vetro per istropicciarlo . Se le cose saranno ite siccome io ve le ho divise , già l'amico è in gabbia . Volete assicurarvene ? Stendete la nocca del dito al conduttore , sicchè ella ne resti un mezzo pollice lontana , voi vi sentirete una fittura nel luogo della mano che arete avvicinato con un picciolo scoppio simile a quello , che fa il sale gettato su i carboni . Ora che questo folletto il quale romoreggia , e scintilla , e fa mille altri giocolini , sia venuto dal suolo , e da' legni della macchina su per lo cuscinetto , e di quà passato nel conduttore in quella guisa per l'appunto , che io supponeva , ecco come potete comprenderlo . Fate che il cuscino in vece di comunicare co' legni , e colla macchina , resti tutto isolato da una lastra bastevolmente grossa di vetro , quindi menate pur la ruota a vostro talento , finche volete , dopo qualche picciola scintilluzza cavata similmente dal conduttore .

duttore, vi accorgerete non senza sorpresa, che il folletto non vi è più: cioè non potendo il cuscinetto succhiare il vapore dal suolo a motivo di quella lastra isolante, e non avendone in sé che picciolissima quantità; comunicata questa al conduttore, ed estratta da voi, con aver cavata quella scintilla, non avrete altro: Ma restando le cose così come sono, e lasciando tuttavia il cuscinio sul vetro, prendete un pugnale, e standovi così sul suolo, appoggiate la punta al cuscinio, voi avrete della materia elettrica nel conduttore, quanto vi aggrada: perciocchè dal suolo pe' vostri piedi, e su per lo vostro corpo sale continuamente del vapore, che per lo pugnale va a rifare il cuscinio delle sue perdite, e ciò senza fine, non cessando mai il suolo di aver materia elettrica da somministrarvi. Se non siete ancora persuaso, che il vapore venga successivamente dal suolo per accumularsi nel conduttore, vedetelo in altra maniera. Restituite il cuscinio come prima, sicchè la macchina stia come se dovesse all'ordinario giuocare, fate solo, che dal tubo di latta scenda una catenella, la quale vada a toccare il suolo, quindi animate la macchina dando moto alla ruota, voi non vedrete alcun segno elettrico nel conduttore; togliete la catena, e gli avrete di nuovo. Voi capite senza consultar Edippo, che la catena comunicando col suolo, vi reca di nuovo tutta quella quantità di vapore, che per la macchina era stata somministrata al conduttore, e così questi non potrà caricarsi di vapore elettrico necessario ad operare. Senza di che, togliete pur la catenella, e fate giuocare la macchina, poscia facendo sopra di uno di que' massi di zolfo o di pece, che vedrete preparati intorno alla macchina per isolarvi, appoggiate una

G ma-

mano sul conduttore, e coll'altra prendete uno de' legni, che compongono la macchina, voi non avrete alcun segno elettrico nel conduttore proprio come se la macchina non giuocasse a motivo che quella copia di vapore, che tratto tratto va passando per la macchina nel conduttore, di bel nuovo, vi si riconduce tacitamente attraverso il vostro corpo, e così rimettendosi il vapore in quell'equilibrio, che lo stropicciamento avea appena incominciato ad alterare, non vi hanno segni di elettricità nel conduttore. Fa duopo, pertanto, che si turbi quella perfetta eguaglianza di possesso che ha del vapore ogni corpo, per vedere agire questo elemento, o per metterlo in moto. Figuratevi, che venga in testa al Re nostro Sovrano, di fare un ragguaglio di tutte le fortune de' suoi Cittadini, e quindi stanco di vedere tanta ineguaglianza fra' suoi sudditi, de' quali altri mancano del necessario, altri scialacquano di superfluo, ripartisca i beni sì egualmente fra loro, che una egual porzione a ciascuno ne tocchi. Che avverrebbe egli della società, e dello stato? una funesta quiete ne assalirebbe tutti, uno stupore maninconioso ed universale estinguerrebbe ne' diversi ordini dello stato il moto e la vita, e questo corpo come privo d'anima diverrebbe un vero cadavere simile a quello, in cui per la contesa de' membri col ventre, cessò ogni azione, e che rappresentò tanto a proposito Agrippa Menenio al Popolo Romano ritiratosi sul Monte Sacro. Lo stesso avviene dell'elettrico fluido, quando ogni corpo ne prende, e ritiene una egual porzione: Ma la Provvidenza medesima, che l'ha ripartito ne' corpi, ha disposto nel tempo stesso, che ad ogni leggiero stropicciamento ei si muova, ed operi que' grandi effetti che opera: e sapete

pete voi di quali effetti si tratta? Si tratta di accendervi que' vaghi ed innocenti fuochi nell'aria, che chiamiamo aurore boreali, che mentre danno materia di ragionamento a' nostri filosofi, rendono un servizio ben più importante a que' poveri abitatori del Polo condannati ad avere o un giorno lungo, 6 mesi, o una notte poco men lunga: ma che per la sua tristezza non finisce mai. Si tratta di spandere la salutare pioggia sulle vostre campagne, di farvi vegetare quelle sì numerose, e sì varie piante delle vostre vigne, e de' vostri giardini, le quali vi arricchiscono ogni anno di tante soavi, e squisite frutta: e forse forse di lavorarvi nelle miniere quella pietra, su di cui si stropicciano gli aghi delle bussole, che guidano il viaggio di chi vada da un capo all'altro del Mondo, per recarvi le cose più rare, e preziose di tutta la terra. Si tratta di fabbricarvi un fulmine, un tuono piano mi dite voi. Che sorta di servizio disgraziato è mai cotesto di fabbricarmi de' fulmini? Sono per avventura un qualche Giove, che a punire i superbi mortali abbia io bisogno, che cotesto vostro elemento mi serva in vece del zoppo, ed affumicato Vulcano a battermi sull'incudine cotesti flagelli? No, caro Marchese io non voglio, e non posso farvi questi regali, che tanto a voi dispiacciono, e che farebbero per parte dell'esibitore altrettanti attentati di Lefsa Maestà: ma giacchè e voi ed io siamo pur logggetti ad averne, anche quando men gli bramiamo; non val egli di qualche cosa, che sappiamo almeno come difendercene, o come allontanarli? Ma queste ricerche sono ancora troppo immature, e però riserbiamole ad altro tempo, e ritorniamo al nostro proposito, da cui ci siamo forse un pò troppo allontanati. Mi accordate

adunque , che il vapore fa pure quel giro che io supponeva dal cuscinetto sul vetro , da' legni della macchina sul cuscinetto , e dal suolo ne' legni : intendete altresì chiaramente per qual motivo s'impieghino que' diversi corpi nella macchina , e perchè così disposti esser debbano , l' uno de' deferenti isolato essendo , e l' altro nò , cioè perchè l' uno la macchina dee poter trarre da tutti i corpi il vapore , che vi sta riposto , e l' altro cioè il conduttore dee tenersele in corpo tutto univo per soddisfare alla curiosità de' Filosofi , i quali vogliono pur sapere onninamente che cosa sà egli fare . Ora dunque mettete un filo di refe a cavalcioni sul conduttore , sicchè ei ne penda da una parte , e dall' altra egualmente e date moto alla macchina , acciocchè il conduttore riceva del vapore . Voi vedrete que' fili discostarsi e divergere in forma d'un compasso , a cui si aprano le gambe , toccatene uno , egli si abbatterà , ma poco dopo ritorna a discostarsi . Questi fili ci avvertono della presenza del vapore , a cui fanno come la spia : ma i loro movimenti sono così irregolari , così incostanti , che vi vuole una bella pazienza per poterli seguire , e registrare . Alcuni Fisici più accreditati ci dicono , ch'essi secondano le impressioni delle atmosfere elettriche delle quali forse a miglior agio diremo . Prendete inoltre raschiatura di ferro , o carta bruciata e sminuzzata in tritoli , e tenendo di questi corpicciuoli in un piatto , accostateli al conduttore , voi gli vedrete svolazzare , e giuocare intorno a lui ora arrampicandosi , capo in giù , alla parte di sotto , ora dandogli de' baci leggieri , e poi ritirandosi in fretta , intrecciar delle carole , fare de' capitomboli , ch'è una cosa proprio da smascellarsi dalle risa il vederli . Voi direste , che cotesti amorini neri scappati
non

non so come di Malebolge abbiano a un tratto perduto il cervello : talvolta anche si uniscono in filze dal conduttore a qualche corpo vicino,

E come i Grù cantando lor lai

Facendo in aer di se lunga riga .

Starfene per qualche tempo cheti e tranquilli . Per ingentilire questa speranza , e dargli l'aria d'uno spettacolo più regolare , e più grato, diamo qualche figura a cotesti minuzzoli o di uomini , o di animali, e così ne facciamo o una danza elettrica , o qualunque altro giuoco . Prendiamo due bacini , simili a quelli di cui si servono in alcuni luoghi per accompagnar le marce militari, ciascuno col suo manico : uno di questi è rivolto ingiù in sito orizzontale , e pende dal conduttore , l'altro è rivolto in sù , e gli sta di sotto sostenuto da un piede di legno di metallo o di altra materia deferente . Prendiamo delle figurine di carta frastagliate , perchè siano più leggiere, e le mettiamo sul bacino di sotto, quindi diamo moto alla ruota , ed eccovi dopo alcuni giri , quelle figurine , che si stavano stese in terra senz'anima , e senza moto , come risvegliarsi da un profondo sonno, ed ora l'una, ora l'altra levandosi , incominciare una vaghissima danza , e chi gira , e chi torna , e chi saltando v'è fino a toccar col capo il bacino di sopra, lasciandosi poi cader di nuovo sù quel di sotto . Vi è da contraffare anche il ragno così al naturale , che voi potreste scambiare con un ragno vero e reale . Si prende un briciolin di sovero , e se ne lavora un globetto, quindi con un ago vi si passano per ogni verso de' fili di refe della lunghezza delle gambe di ragno , quindi maneggiandolo un poco o tenendolo al fumo par abbronzarlo , si appende per un fil di
se.

seta o dalla volta, o da qualunque sostegno, che lo tenga in aria penzolone, e sì lo lasci cadere fra gli uncini di due boccie di Leida (delle quali parleremo fra breve) una di cui sia vota l'altra caricata di vapore, si vedrà quel ragno portarsi dapprima sulla boccia carica, e stender i suoi piedi, per ghermirne l'uncino, e poco dopo abbandonatolo, portarsi all'altro, e far' altrettanto. Io vi ho voluto infilzare coteste spe-rienze l'una dopo l'altra, perchè tutte allo stesso principio si appartengono, come altre molte che tralascio, di cui, colla spiegazione medesima si rende ragione; almeno per quanto ne dicono i nostri Filosofi, de' quali quando io vi prendo a raccontare tutte le filastrocche, come s' elle fossero mie, non vuo' tuttavia farmene garante. Ora sentite cosa dicono di cotesti giuochi del vapore elettrico. Questo fluido, come dicemmo di sopra a simiglianza de' buoni politici d'Europa, ama lo equilibrio e l'eguaglianza. Si spande pertanto da pertutto egualmente, meno che se gli venga proibito, come accade, quando egli è costretto a passare nel conduttore isolato, il quale è un vero carcere per lui: ora standosi egli come l'uccello in gabbia se vengagli presentati de' corpi leggieri, ch' ei possa trarre a se, si scarica sopra di loro, e poco stante, divenuti essi egualmente elettrici, li rispigne da se bruscamente, onde se si trova qualche corpo vicino, che gli accolga, a lui lasciano essi il vapore di cui sono impregnati, e ritornano di nuovo a bernerne dell'altro dal Conduttore per fare lo stesso. Questa in somma è una manica di piccioli sacchini destinati a vuotare il conduttore pieno dell'elettrico elemento che vuol pure spandersi dappertutto egualmente, le figurine succhiano il vapore dal piattello di sopra per la testa, e lo

e lo vanno a scaricare per gli piedi sù quel di sotto il ragno bee il vapore co' piedi co' quali strigne l'uncino, e se ne scarica nell' altro uncino, e così degli altri: vi dissi per la testa, e per i piedi perchè avete a sapere, che per le punte de' corpi soprattutto esce, ed entra cotesto vapore. E queste punte ci servono a meraviglia per farci sapere, quando il vapore esce, e quando entra, sù di che vi dirò nella seguente. Vi ho detto altresì che talvolta i corpicciuoli si dispongono in tante filze dal conduttore a qualche corpo vicino, il che, quando avviene, perdono essi ogni moto: la qual cosa non è guari più difficile da capire; perciocchè l' uno all' altro tramanda il vapore, e per queste filze, come per un canale si gocciola il vapore dal conduttore al corpo vicino, nè fa d'uopo, che in tal caso alcun corpo si muova. Avete mai veduto far catena a' fabbricatori, ovvero a quella società destinata ad estinguere il fuoco e ad impedir gl' incendi? Quando questi si sono convenevolmente postati, alcuno non abbandona il suo posto, e frattanto la secchia, e il mattone, o altra cosa vola per cento mani in un momento. Lo stesso fanno i corpicciuoli disposti in fila; ed in fatti, ch' ella sia così potrete scorderlo dal trovare poco dopo il conduttore vuotato affatto di vapore, purchè cessi il vetro di somministrargliene di fresco, e così finirà la trefica delle figurine, il bere del ragno, e la catena degli amorini dall' ali brune. Questi giuochi sono quelli, che i nostri Professori chiamano attrazioni, e ripulsioni elettriche. Ma io mi accorgo d' essermi disteso di soverchio sopra di cose, che meritano appena di essere accennate. Mi vi ricordo servitore al solito addio.

LET.

L E T T E R A III.

*In cui si ragiona del poter delle punte nel succhiare;
e nel rendere il vapore, e se ne rende ragione,
quindi della doppia elettricità, e de' segni
da ravvisarla.*

. feriuntque summos fulmina montes.

Hor. lib. 2. Ode X.

IO non sò, se quando vi dissi, che il conduttore deve essere armato d'una punta da quella parte, che volgesi al vetro stropicciato, e quando poscia vi ho soggiunto, che il ragno, e le figurine succhiano il vapore per gli piedi, e per la testa, vi sia nata la curiosità di sapere come ciò avvenga, e che mai si abbia a fare quella punta nel conduttore col vapore che vi si vuole far passare, e perchè i ballerini elettrici, e l'elettrico ragno si compiacciano tanto di bere co' piedi, e colle mani, quando tutta la razza degli uomini, e degli animali è stata solita di bere e bee tuttavia, e beerà in eterno colla bocca. Il Franklin ch'è l'oracolo in fatto d'elettricismo, o per dir meglio l'interprete della natura, ci dice che grande è il potere delle punte di ferro, e che esse sono maravigliosamente acconce così a succhiare, come a versare la materia elettrica in qualche corpo raccolta. Si tratta di trarre in terra l'elettricismo da' nuvoli? V'è duopo di una punta d'acciajo; volete chiamarlo nel conduttore; bisogna armar questo di una punta:

VO-

volete togliere dal conduttore l'elettricità in lui raccolta? Presentategli d'una punta, che voi gliela torrete più presto, ed in maggior lontananza. In somma si può dire che il carattere dell'elettricismo è quello de' Paladini, e de' Cavalieri erranti tutto si ha a decidere colla punta dell'acciajo. Ma, per lasciare gli scherzi, che ne dite voi di questa proprietà del vapore, che non va, e non viene dalle superficie piane, ed entra poi ed esce velocemente per le punte, e per le parti acute de' corpi? Non è ella veramente singolare? Ogni altro fluido sgorga più facilmente ed in più gran copia, quanto è più grande l'apertura, che gli fate; qui succede precisamente il contrario: quanto è più acuta la punta d'un corpo elettrizzato, tanto il vapore n' esce più presto. Quale n' è dunque la cagione? E perchè mai questo fluido, che osserva pure cogli altri suoi pari molti tratti di analogia, e di somiglianza, e talva per così dire l'apparenza, se ne discosta poi in ciò cotanto sollemente? Vel dirò io in due parole: L'aria è l'antagonista, ed il nemico naturale dell'elettricismo, e da lei in gran parte dipendono queste singolarità del fluido elettrico, che non osserviamo negli altri fluidi o umidi, o secchi, che siano. Ma grazie a questa antipatia frall'aria, ed il vapore, da lei noi riconosciamo tutte le prodezze di questo Campione appunto come vi bisogna di Argante, e di Solimano per dar risalto al valore di Tancredi, e di Rinaldo. L'aria è un corpo idioelettrico, e però determinante, senza di che, addio effetti elettrici, e danze, e ragni, che beono, e tutto il giuoco del saltabanco elettrizzante. Perchè essendo ella sparfa da pertutto, se fosse deferente, appena destata l'elettricità in qualche corpo stropicciato,

D

12

la succhierebbe subito, e sì spargendola, e facendone parte all'aria prossima e stropicciandola su pel muso de' corpi convicini, dissiperebbela in un momento: come ella fa quando è umida, perchè sappiate, che l'aria umida è un tanto buon deferente, quanto è un determinante l'aria asciutta. Veniamo al caso: l'aria si oppone sempre, ed infaticabilmente al vapore, che cerca di scappare, e sì lo ripercuote, e l'arresta sulla superficie de' corpi, la quale quanto più sarà piana, tanto più darà presa, per dir così, al suo nemico per esercitar il suo potere, il quale, come in tutti i fluidi, ed in tutti i corpi scompaginati, nasce dall'unione di que' tanti momenti di forze, contro la stessa superficie: Se dividerete questi momenti, e procurarete, che non agiscano di concerto, non val più nulla. L'aria nella guerra, che fa all'elettricismo è come la Falange macedone; tanto è insuperabile, quanto agisce nella pianura, ed unita e stretta; menatela su per una balza, ovvero in un terreno ineguale, eccovi scompaginato, eccovi squinternato questo muro di bronzo: e questa formidabile selva di lance, che sembrava insuperabile cederà, ed aprirassi ad un branco di soldati risoluti, che si lanceranno nelle commessure; come cedette a quei di T. Quinzio Flaminio. Se darete pertanto una punta al corpo carico di vapore, questi vi accorrerà, e facendosi strada pe' piccioli vuoti dell'aria fra scudo, e scudo, fra lancia, e lancia, od anche superando qualche picciola resistenza scapperà per lanciarsi attraverso di qualche corpo vicino, e riprendere il suo favorito equilibrio, il quale è veramente la sua passione dominante. E volentieri m'induco a credere, che questa sia altresì la cagione per cui il tremor delle parti in una macchina

china elettrica sconcerta la riuscita delle sperienze. Non ci è quasi Fisico sperimentatore, che non vi raccomandi la saldezza nel congegnar le parti di una macchina, e non v'intuoni di bandirne il tremito. Ora s'ella è vera la spiegazione de' fenomeni delle punte, ed il paragone della Falange, non bisogna egli dire, che questo tremore scompagini il corpo resistente? Vi si aggiugne un'altra ragione ad avvalorare il poter di queste punte, che val quanto la prima, o poco meno: le parti del vapore si respingono scambievolmente, come avrete potuto rilevare da que' movimenti che abbiamo osservato ne' corpicciuoli, che svolazzano, e saltabellano sotto il conduttore, e nelle figurine, le quali quando sono imbeute di vapore sono respinte, e tratte son di bel nuovo, allorchè depostolo in qualche corpo scaricggiante, ne rimangono vuote. Questo abbondare, o scaricggiar di vapore chiamasi dal Franklin elettricità positiva, e negativa, e di più, e meno: e valendoci di questi termini, bisogna dire, che i corpi forniti di elettricità contrarie s'attraggono scambievolmente e si respingono quelli, che si trovano avere l'elettricità medesima. Questa proposizione è provata continuamente dalla divergenza de' fili, sperienza quanto facile, altrettanto convincente; perciocchè discostandosi i fili, quando viene animato il conduttore, e rimanendo in questa positura tutto il tempo, che ei resta carico, bisogna pur dire, che nuotino in un fluido, le cui parti si respingono: qual fluido chiamano i fisici atmosfera elettrica; ora queste atmosfere se sono *omologhe*, dicono essi, si *contrariano*, cioè se sono tutte della medesima elettricità s'impediscono, e si respingono vicendevolmente, il che tiene in catasta le parti d'una atmosfera

D 2

elet.

elettrica piana, e seguita, le quali s'impediscono l'una l'altra di scappare: ma non così l'atmosfera lunga, e sottile che cuopre una punta; perchè questa non avendo nimici, che l'arrestino, può di leggieri fuggire, tanto più che non è tanto trattenuta ancora dall'attrazione delle parti del corpo, su di cui quell'atmosfera si è formata. Figuratevi che il conduttore sia un cono, a simiglianza di un pane di zucchero, e che essendo caricato di vapore, formi intorno a se l'atmosfera elettrica, la quale prende sempre la figura del corpo elettrizzato: voi capite bene, che l'atmosfera la quale circonda la base essendo più ampia deve contenere più parti elettriche, e però ivi gli urti, e le ripulsioni sono più numerose, e più vi è accanita la mischia, la quale dee bilanciar la vittoria, attesa l'eguaglianza delle forze; ma di mano in mano, che veniamo giù verso la punta, è sempre minore la quantità delle pressioni scambievoli, finchè nella punta, quelle poche parti che vi sono, non avendo che pochissime spinte fra di loro, ricevono tutto l'urto dalla parte della base, il quale le aiuta a scappare secondo la direzione della punta: sono altresì meno inviluppate dall'attrazione del corpo, il quale quanto è più sottile verso il vertice tanto le tragge a se meno, e meno loro impedisce la fuga. Quindi possiamo conchiudere, che gli effetti elettrici in un corpo concavo siano minimi, sensibili nelle superficie piane, e che vadano di mano in mano crescendo a misura che questa superficie diventa rilevata, e che finalmente diventino sommi, quando questa superficie diviene acuta. Quindi quel saettare, che fanno i nugoli sulle montagne, su i campanili, e sulle torri, che sono le punte di questa gran palla del globo terracqueo, e disse

disse per avventura meglio Orazio col suo *feriuntque summos fulmina montes*, che quell' altro nella secchia rapita dando al nostro Appennino la piazza di scopatore celeste.

*Appennin ch' alza sù la fronte, e il mento
A vagheggiare il Ciel quindi vicino
Che le selve del crin nervose, e folte
Servon di scope alle stellate volte.*

Io vi assicuro, che sono sì nimico de' monti, che mi piace molto più il vederli fulminati all' oraziana, che fatti scopatori. Ma lasciamo le querele private, e lasciamo anche le montagne, e le torri, e i campanili, che ci daranno anche troppo che fare inappresso. Ritorniamo alle punte nella macchina. Queste, oltre a servirci di trombe per succhiare il vapore, che vogliamo accumulare nel conduttore, ci avvertono altresì quando l'elettricità è positiva, e quando è negativa, la quale proprietà loro ci ha fatto fare delle bellissime scoperte. Provvediamoci d' uno stiletto per ciascheduno, e rechiamoci intorno alla macchina: fra gli stromenti, che la circondano, noi vi troveremo un cuscinetto di pelle dorata montata sopra una lastra ben grossa di vetro: adatto questo cuscino sotto del tubo, o accanto al desco, cosicchè ne venga stropicciato. Togliamo via il conduttore in luogo del quale vi metterete voi di rimpetto al vetro presentandogli la punta dello stiletto a qualche distanza, mentre io standomi dall' altra parte della macchina, presenterò la punta del mio al cuscinetto. Disposti in tal maniera, e fatto bujo intorno, chiudendo le finestre ovvero rimuovendo i lumi, e dato moto alla macchina la quale conviene, che sia isolata, voi vedrete spicciare un vago fiocco di luce elettrica dalla punta del mio stil-

stilletto, e nel punto medesimo brillare sulla punta del vostro una scintillante stelletta. Se rimuovo lo stilo sparirà il fiocco, ed estinguerassi parimente la vostra stella. Se ritorno a presentar lo stilo ritornerà a spicciare il fiocco, e ritornerà pure a comparire la vostra stelletta: in somma queste due appariscenze elettriche fanno precisamente il contrario de' Fratelli d'Elena, cioè di Castore, e Pollucè, sebbene siano di quella razza medesima, perchè come sapete costoro non possono vivere un giorno solo unitamente: quando l'uno vive, l'altro si muore. Qui la faccenda va a rovescio, perchè la vostra stelletta non comparisce senza il mio fiocco. Ciò posto ecco come io ragiono. Il vapore elettrico, secondo che abbiamo dimostrato altrove, dal cuscino passa nel vetro, e da questo nel conduttore, e quando il cuscino comunica co' legni della macchina, e questi col suolo, da questo, e da tutti i corpi vicini ei tragge il vapore, che dee somministrare al vetro: ma quando ei sia isolato, come nel nostro caso, sopra una lastra di vetro, o di altro corpo determinante, data ch'egli abbia la poca quantità sua, non potendone altronde succhiare, non ne potrà dare altro, e si refteremo senza vapore, e senza effetti elettrici nel conduttore; ma presentandogli io il mio filo, da questo ei succhierà del vapore, sì per risarcire le sue perdite, come per somministrarne al vetro: il fiocco dunque è vapore, che esce da una punta, e conseguentemente la stella è vapore, che entra in una punta, perchè dal vetro certamente ei passa nella punta del vostro stilo. E sapete voi che abbiamo appreso con ciò? Abbiamo imparato, che un corpo che ci dà il fiocco è positivamente elettrico, ed abbonda di vapore, e per contrario un corpo,

po, ovvero una punta di esso, su di cui comparisce una stelletta è negativamente elettrico, cioè scarreggiante. Questa scintilla di verità, che ci si presenta nel bujo del cammin che facciamo, voi non potreste credere di quanta luce sia stata il principio, e di quante scoperte nella meteorologia, cioè a spiegare i tuoni, i fulmini, la pioggia, i venti, e che sò io. Voi sapete, che a' grandi ingegni basta ogni mezza parola della natura per infilzarvi una serie di verità importanti. Ma per ora ne basti aver confermata la circolazione del vapore, e d' avere scoperti i segni dell' elettricità positiva, e della negativa. Questa elettricità la stessa stessima quanto all' essenza, e differente solo nella direzione vi potrebbe burlare nelle sperienze anche le più certe, e provate, se voi non ne sapeste il carattere. Per avere degli effetti elettrici sensibili, come vi accennai, fa duopo che s' incontrino due corpi inegualmente elettrici, perchè in questo modo, essendo tolto l' equilibrio del fluido, e procurando egli di riacquistarlo si lancia a rompicollo dal corpo pieno al vuoto, dal positivamente elettrico, all' elettrico negativamente, e attraversando l' aria, ch' è tra mezzo di que' due corpi, com' ella gli resiste, sbuffa, romoreggia, balena, e così passa. Vi dico questo, perchè se voi avvicinaste i due corpi inegualmente elettrici per modo, che si toccassero, allora seguirebbe bensì il passaggio del fuoco elettrico, ma questo si farebbe privatamente, alla sordina, e senza alcuna pompa; perchè potendo il vapore mettersi in equilibrio con ispandersi ad eguaglianza fra' due corpi, tacitamente dall' uno all' altro si tradurrebbe. Ora vi sono 5. casi d' ineguaglianza di forze fra' due corpi: cioè 1.º se uno di questi abbia la sua dose ordinaria,

e na-

e naturale, e l'altro ne abbia di più. 2.° se uno ne ha parimente il suo naturale e l'altro di meno, 3.° se tutti e due ne abbiano di più, ma l'uno più dell'altro. 4.° se tutti e due ne abbiano di meno, ma l'uno meno dell'altro, e 5.° se uno di essi ne abbia di più della sua dose naturale, e l'altro meno di quello, che gli spetterebbe. Voi vedete, che in tutti questi casi vi sarebbe sbilancio di forze; ma in quest'ultimo lo sbilancio è maggiore, e però anche gli effetti: ed abbenchè quel solo corpo, che manca della sua dose ordinaria, possa dirsi negativamente elettrico, tuttavia vogliamo stendere questo nome di elettricità negativa ad ogni corpo, che ne abbia meno d'un'altro, con cui il paragoniamo, e che però debba ricevere il vapore da quello: perciocchè, come sapete tutto in questo mondo è relativo; diciamo di taluno, ch'è ricco in paragone di altri molti, che sono poveri, o sì bene meno ricchi di lui, e di un'altro ch'è dotto, o ch'è nobile, e va discorrendo, sempre ragguagliatamente ad altri che ci avvisiamo di paragonare; perchè vi sono degli altri, a' quali paragonato cotesto tale ricco sarebbe da riputarsi un meschino: E sono de' dotti, a' quali il nostro dotto parrebbe un'ignorante, o almeno un'uomo superficiale, un'insetto del Parnaso, o d'altro luogo sacro alle muse. Queste gerarchie, e questi gradi sono le più belle disposizioni della Provvidenza, e la natura vi si è deliziata, vedetelo solo nel verde che veste le nostre campagne; che ricca, e prodigiosa varietà! Qual'è quel povero, che non trovi un più povero di lui? e qual'è quel' infelice, che non trovi da sollevarsi volendosi paragonare con qualche altro infelice. *Esť miser nemo nisi comparatus* ci fa dire Seneca; ma dove

ve sono ito io moralizzando? Questo è un permettersi troppo veramente. Per mia buona sorte ragiono con voi, che vi dilettrate di mosaici, sebbene queste mie lettere hanno più dell'abito di arlecchino, che del mosaico. Ho veduto de' quadri nel vostro studio, in cui il capriccioso Dipintore ha rappresentato un fantastico mescolglio di cose, che non hanno che fare fra loro. Pezzi di antichità, carte di musica, lettere, cera lacca, compassi, squadre, libri, e che sò io, penso che questa mia potrebbe risvegliarvi nella fantasia uno di que' quadri, i quali se gli avete comperati, e gli avete pure sempre davanti gli occhi, non vi hanno a dispiacere gran fatto, e se ciò avviene delle mie lettere son contento, arciconto. Addio.

LET.

L E T T E R A IV.

*In cui si parla della scossa di Leida, del nome di questa
sperienza, e del doppio stato contrario di elettricità
in cui si trovano i vetri caricati,
e si apre la strada a spiegare
la medesima.*

Audax omnia perpeti Gens humana.
Hor. lib. 1. Ode 3.

VOi fate il più gran torto alla Teoria del Franklin dell' elettricità positiva, e negativa, se pensate di pregiarla solo a riguardo dell' algebra, a cui sembravi che di primo lancio venga a subordinarsi col suo positivo, e negativo. Mi piace di vedervi tanto inclinato per una scienza, che sendo una delle chiavi della matematica, ha reso i più segnalati servigi alla Fisica: Ella ha aperto, nol nego, le porte adamantine della natura, e ci ha guidato ne' di lei più riposti gabinetti, (e forse ha preteso di penetrare, anche dove non l'era permesso) ma voi rendete troppo equivoco il merito del principio Frankliniano con attribuirlo tutto a questa superba calculatrice: Eppure sapete quanta illusione può fare l'apparato matematico, e calculatore, quando obbliando il suo grado, e l'impiego di servire, pretende di comandare? Io sono per parlarvi della speranza di Leida, che vi darà l'ultima spinta a persuadervi dell'esistenza della doppia elettricità, ed attribuirne la scoperta.

perta alla speranza, non al merito straniero di aver'ottenuto qualche posto in corte dell'algebra. Non sò se vi sia nota la storietta del nome di questa speranza, che chiamasi scossa di Leida, speranza di Leida, ed anche la botteglia di Leida si dice a quell'ampolla di vetro, che avrete veduto le mille volte adoperare. Eccovela brevemente. Pietro Muschembroek Professore di Fisica in Leida, essendosi già sparsa la voce degli effetti elettrici, e restando questa materia alla moda, faceva delle sperienze; avvenne un giorno, che propostosi di scoprire, se l'acqua fosse un corpo capace di ammettere il vapore, prese un recipiente ben capace, e riempitolo d'acqua con entrovi un filo di ferro, se'l recò nella sinistra, ed appoggiando il rampino al conduttore, perchè vi si colasse il fuoco elettrico, ne avvicinava poscia la stremità alla destra mano per cavarne la scintilla, ch'era solito ad aver dal conduttore. Non avea il poveruomo toccato ancora il rampino, che fu colpito di botto da una scossa sì fiera, e sì villana, che ne fu steso in terra, e sbalordito per più ore. Il colpo non fu mica da scherzo, perchè ne rimase ben 3. giorni conquiso; ed il terzo giorno n'era tuttavia così spaventato, che scrivendo al Signor Reaumur per dargliene parte, protestava solennemente che non avrebbe voluto tentare di nuova la speranza nemmeno al prezzo della corona di Francia. Questa speranza, che avrebbe dovuto chiamarsi a buona ragione la scossa di Muschembroek, perchè toccò tutta a lui, gli è stata contrastata dapprima, e poi tolta interamente, forse con maggiore ingiustizia di quella per cui si diede il nome di America al nuovo Mondo. Ma che volete farci? il Mondo è fatto così. Uno lavora, ed un altro raccoglie il frutto.

uno è dotto, ed un'altro il comparisce, uno ha il merito, ed un'altro riceve il guiderdone; farebbe troppo per un solo, se avesse il merito, e la ricompensa insieme. Non ci è male; un pò per uno. Sicchè per ritornare alla scossa di Leida, ella conservò almeno il nome del luogo ove accadde, e quindi è, che tutto l'apparecchio ha preso questa denominazione, che gli è poi restata, ed oggi, che si replica ogni momento a segno, che non ha, chi non l'abbia sentita, non è conosciuta sotto altro nome. Mi direte, come mai una speranza sì terribile, e pernicioso si replichi sì facilmente? Vi dirò: I Ranocchi avendo dimandato a Giove un Re, ed avendo questi gettato loro una gran trave nel pantano in cui erano, sbigottiti essi a quel romore, si rimpiastrarono tostante nel fango ed ivi si rimasero più giorni al fondo senza che di loro dir si potesse

Stanno i Ranocchi pur col muso fuori,
 Poscia vedendo la gran quiete del loro Principe venuto, chi l'arebbe creduto, con quel fracasso a giacersene neghittoso e molle in quel paludoso ferraglio, incominciarono a farsi coraggio; e venuto fuori, com'è da credere il più ardito, e quindi tutti l'un dietro l'altro, accorgendosi ch'ei non v'era da temere, vennero fino a saltargli addosso, e gli fecero forse di peggio ancora. Figuratevi, che noi abbiamo fatto altrettanto colla scossa di Leida: abbiamo appoco appoco addimesticata cotesta bestia, finchè siam giunti ad usarne per trastullo. Anzi si è fatta ogni sorta di tentativi per accrescerne la violenza della scossa, ad oggetto di scuoprirci di quali effetti fosse ella capace. Aggiungete, che il vaso impiegato da Muschembroek era grande, e grosso da far paura anche a' nostri giorni, e for-

forse lo tenea con tutta la palma della mano. Finalmente ci fu colto alla sprovvista, tutt'altro immaginando, che di ricevere un complimento sì poco obbligante. Ma ora noi impieghiamo un' ampolla, un bicchiere, e quando vogliamo sminuire il colpo, tocchiamo l'un, o l'altro in pochi punti, che così la scossa ha su di noi minor presa. Ora donde credereste voi, che provenga questo terribile fenomeno? E come mai credete poterfi spiegare, che quella elettricità medesima, la quale piovendoci addosso dal conduttore, anche quando siamo isolati, non ci fa alcun male, ovvero estratta da noi dal conduttore ci dà una scintilla, un fiocco, o altro vago spettacolo, volendola poi sciacquare, per così dire, in un bicchiere, le venga sì forte la mustarda al naso ed imbizzarrisca a segno da farcene pentire? Io vi darò la spiega del Franklin, impiegando il principio della doppia elettricità, e voi vedrete se ella vi quadra. La maniera di caricare una boccia per la sperienza di Leida consiste nel fare, che la superficie interna di quella comunichi col conduttore, mentre l'esterna comunica col suolo. La ragione di questa doppia comunicazione (chèchè si dica l' Abate Nollet) nasce da una proprietà singolare del vetro, ch'è di non si poter caricar di vapore in una delle sue superficie senza dismetterne altrettanto dall'altra: Io vi dirò cosa da farvi trasecolare. Il vetro è un corpo, che ritiene sempre la stessa quantità di vapore; non vuole accettarne dippiù da voi, nè vuole, che voi gliene tolghiate un grano. Non crediate però ch'egli sia o incivile, o avaro. Ei ne accetta da voi per una parte quanto volete, a patto, e condizione però di restituirvi dall'altra parte la medesima quantità, e così anche, se voi vorrete da lui

lui del vapore, ve ne darà quanto bramate, purchè gli permettiate di rifarsi altronde, sopra l'opposta superficie di tutto quello ch'ei vi avrà cortesemente concesso. Mi spiego: Se voi prendete una botteglia armata per la speranza di Leida, cioè una botteglia il cui fondo interno fino alla metà sia o intornato di una lamina di piombo, o ripieno d'acqua, in cui pesca un rampino di acciaio, che passa per lo turacciolo, e l'esterno vestito similmente di una lamina di piombo, se voi prendete questa botteglia, io dicea, e l'appendete per lo rampino al Conduttore, lasciandola così sospesa in aria ad oggetto di caricarla per averne la scossa, voi v'ingannate: per quanto ridondi il Conduttore di materia elettrica, per quanto lungo tempo lascerete la botteglia appesa al conduttore, non vi riuscirà mai di fargliene bere un ghiozzo. E se non mi credete, fatene la speranza; ma vi dirò da prima che cosa conviene, che facciate. Bisogna procurare di non toccar la botteglia esteriormente; salvo, che con corpi isolanti; perchè altrimenti ella verrebbe a scaricarsi nella vostra mano di altrettanta quantità di vapore, quanta dal conduttore ne riceve. Prendete pertanto una coppa di vetro capace da contenere il fondo della botteglia, e con questa rimuovetela dal conduttore, quindi esploratela pure a vostro talento: se ne caverete una leggera scintilluzza, è tutto quello che potrete fare. Per contrario, se nell'appender la botteglia al conduttore, vi terrete la mano, per cui possa ella comunicar con voi, e si col suolo, voi l'avrete in pochi giri della ruota, perfettamente caricata, la segno da darvi una scossa terribile. Adunque voi vedete, che la botteglia non può caricarsi per di dentro, senza spogliarsi di vapore per di

di fuori. Ma per finire di convincervi di questa gran verità, facciamo delle altre sperienze, le quali serviranno egualmente a dilettarci, e insieme insieme ad istruirci. Sospesa che avrete la botteglia al conduttore, e dato quindi moto alla ruota, andate accostando il dito al fondo della medesima, ora in un luogo; ora nell'altro: voi sentirete a pungervi il dito, e volendo sperimentare al bujo, vedrete ad ogni tocco, o avvicinamento del vostro dito, lanciarsi una vaga fiammella di colore trall' azzurro, e l' porporino dal fondo della botteglia al vostro dito: ciò fatto, se vorrete esaminare la botteglia, adoperando anche come sopra, di non toccarla punto colla mano, voi la troverete ad onta di questa cautela perfettamente caricata, e volendo aver la scossa, basterà impugnarne il fondo con una mano, e toccarne l'uncino coll' altra. Ora che ne dite, caro Marchese, di questo strano fenomeno? Nella prima sperienza, quando non avevi accostato il dito all' armatura della boccia, pareva ch' ella avesse dovuto esser piena zeppa di vapore: ora per contrario, avendone vol cavata buona porzione a forza di toccarla col dito, sembrava che avreste dovuto scaricarla, e pare la cosa va al rovescio. Io non dubito punto, che se avessimo due boccie appese al conduttore, e sull' una avessimo fatto quel lavoro di poco anzi, e sull' altra no, e poscia vi avessi dimandato qual delle due voi credevate caricata, voi avreste fatto un falso prognostico; perchè a consider la cosa tost di primo aspetto, ci si pare, che la boccia da cui avete avuto delle fiamme siasi scaricata, e per contrario tutta piena sia quella, che avete lasciata intatta. Ma col principio, che io vi ho dato, cioè che il verno non può scaricarsi di vapore in una superficie, senza scaricarsi nell' al-

l'altra, voi capite a maraviglia, perchè la boccia toccata, e non già l'altra siasi caricata. Potete rendere più sensibile, ed insieme diversificare questa sperienza con prendere un tubo di vetro sul fare di quelle botteghe lunghe, di cui ci serviamo per le acque odorose, e riempierlo d'acqua fino a due terzi della sua altezza, quindi turarlo, e far passare per lo turacciolo un fil d'acciajo, che peschi nell'acqua. Il fil di acciaio debbe essere fatto a rampino, perchè possa appenderli al conduttore; prendete poscia un'altro fil di metallo, e andatelo avvolgendo in figura d'una spirale intorno a questo tubo di vetro in guisa però che non tocchi col filo comunicante col conduttore. Avendo così preparato questo strumento appendetelo al conduttore, ed animate la macchina nel bujo. A misura che il conduttore si carica di elettricismo, voi vedrete alcune striscioline di luce elettrica balenare lungo la spirale, e negli spazj fra l'un cordone, e l'altro di cui il tubo è guernito. Ora non credete mai che questo fuoco elettrico sia quello, che piove giù nel tubo dal conduttore, perchè se ciò fosse, il tubo non potrebbe caricarsene, come ei pur fa, e come potrete voi medesimo sperimentare staccandolo dal conduttore, ed esplorandolo per averne la scossa. Voi lo troverete caricato ed armato di tutto punto per darvi un solennissimo colpo. Non vi rimane dunque altro partito, che conchiudere, quella luce, che avete veduta brillare ne' giri tortuosi della spirale esser' il fuoco sparso sulla superficie esterna del tubo. Ma più affai; e se non vi rendete a questa, dirò che siete uno scettico di quelli della scuola di Diodoro Crono, che non volle accordare la esistenza del moto, nemmeno quando si vide slogato un'omero per una solenne caduta. Prendiamo due botte-

te.

teglie di Leida, e sotto il fondo dell'una, e dell'altra, o per dir meglio sotto l'armatura de' fondi attacchiamo un'uncino per parte. Quindi appesa l'una al conduttore, appendiamo l'altra all'uncino ch'è di sotto il fondo dell'altra. Proviamo prima a caricarle così. Menate pur la ruota quanto volete, non se ne caricherà alcuna di loro, perchè circondate ambedue, come sono, dall'aria, non possono dismettere il vapore eterno, per caricarsi interiormente: ma se terremo all'ultimo in mano, ovvero all'uncino del suo fondo, attacheremo una paterella, che calerà a comunicare nel suolo, e così ve lo caricherò che vi pensate? Tutte e due. Tutto o due? Voi dite. Tant'è. E di quella appesa al conduttore si capisce pure, che si sia caricata: perchè le veniva il vapore dal conduttore, a cui stava appesa, e una la seconda onde mai ha tratto la carica? Se lo stesso vapore, che strabocchevolmente ridonda nel conduttore, ha potuto trapelare attraverso la prima bottiglia, lo vorrà sgorgare dopo averla colma, e si passerà nella seconda, e colla stessa facilità egli ha dovuto staccarsi attraverso della seconda, ne ostanti per la carezza nel suolo, che così lasciare all'una bottiglia, e l'altra a digiuno; perionchè, abbiamo dimostrato, che il fluido elettrico, se gli si dà comunicazione col suolo, sotto si dissipa, ampiamente spargendosi in quello. Ei non ci resta dunque altro partito, che quello di dire essersi caricata la prima bottiglia col vapore del conduttore, e la seconda col vapore, che la prima ha in lei deposto dalla sua eterna superficie: per lo rampinto. La prima boccia non si potendo caricare interamente senza dismettere una simile quantità esteriormente, e se n'è spogliata in favor della seconda, la

F

qua-

quale ha potuto riceverlo, perchè ella stessa potea dismettere il suo esterno col mezzo della catena, che dal suo fondo pendea sul suolo. In fatti per mancanza di questa comunicazione col suolo, non si sono caricate le bottiglie nel primo tentativo, quando non avevamo legata la catenella alla seconda botteglia, ed in questa maniera potremmo anche caricare una filza di botteglie senza bisogno di accumulare una grande quantità di materia elettrica nel conduttore. Ora da queste sperienze voi vedete chiaramente, che il vetro è una sostanza, che tanto vapore riceve dall'una parte, quanto dall'altra ne dismette, e che però egli ne viene ad aver sempre la stessa dose, meno che talvolta la ha egualmente ripartita sulle due facce opposte, talvolta più in una, che nell'altra, e talora in fine tutta sull'una, niente sull'altra: per esempio se una botteglia, ovvero una lastra abbia 100. gradi di vapore, ella non ammetterà mai più di questo numero; ma questi 100. gradi nello stato naturale della botteglia, e della lastra faranno 50. per banda, e nello sbilancio più o meno di 30. nell'una e nell'altra, finchè quando egli sarà perfettamente sbilanciato, gli avrà tutti 100. da una parte, e ne sarà affatto privo nell'altra. Io non credo, ciò posto, che abbiate difficoltà di chiamare positivamente elettrica la faccia, che ne ha 70. 80. o più, e negativamente elettrica quella che ne ha solamente 30. 20. o meno; e questa è quell'elettricità positiva, e negativa del Franklin tanto contrastata, e di cui se gli vuol fare un delitto. Parmi a dir vero, e parrà anche a voi, consultando, e riandando le sperienze cennate, che non vi siano termini meglio impiegati di questi a dinotare la medesima

finis

SOPRA LO ELETTRICISMO. 43

sima forza ora accresciuta, ora sminuita. Tutto il male è, che si pretende di spiegare i fenomeni col favore di due fluidi differenti, o anche di smentire le sperienze poco anzi addotte, delle quali cose io vi ragionerò nella seguente, perchè non vi riesca quella noiosa e stucchevole almeno tanto, quanto sarebbe per esser faticosa per me. E vi fo umilissima riverenza.

L E T T E R A V.

In cui confermandosi, la doppia elettricità si tratta
della impermeabilità del vetro, e della scossa
di Leida, avvestandosi la teoria del
Franklin per ispie-
garla.

..... *Terrores magicos, miracula, sagas.*
Nocturnos lemures, portentaque thessala rides.
Hor. lib. 2. epist. 2.

LE sperienze fatte sulle botteghe, che vi cennai di sopra nell'altra mia riescono egualmente nelle lastre di vetro, e negli altri corpi resinosi ancora, e pruovano, s'io non m'inganno, a maraviglia il doppio, anzi contrario stato in cui si ritrova un vetro caricato relativamente alle sue superficie. Che queste superficie siano disposte diversamente anzi contrariamente rilevasi dagli effetti contrarj, ch'esse operano. Vi ricorda per avventura di quel ragno, e di quelle figurine, che giuocavano fra l'un rampino, e l'altro, e frall'un e l'altro piattello. Esse certamente da se non si muoveano, ma l'un rampino, o l'un piattello le rispignea da se, l'altro a se le chiamava: il che pruova, che que'rampini, e que'piattelli, erano contrariamente elettrici, come in fatti abbiamo supposto in quelle sperienze. Ora per maggior ripruova di questa teoria venghiamo ad esplorare la contraria elettricità delle due superficie di una medesima botteglia. Prendiamone una delle
so-

solite da dar la scossa, solo in vece del rampino armiamola di una paletta di stagno, o d'ottone, il cui manico sia un filo d'acciajo, che passi per lo boccaliglio, e vada a toccare l'armatura interna. Inoltre dall'esterna armatura facciamo, che parta un'altra paletta similissima alla prima, la faccia di cui ella vada a collocarsi, parimente col favor d'un altro filo, che sorgendo dal piombo del fondo, la sostiene. Mettiamo la prima paletta in contatto col conduttore, perchè si carichi la botteglia, il che fatto si lasci cadere un globetto di sovero pendente da un filo di seta di mezzo alle due palette. Questi giuocherà frall'una, e l'altra oscillando, e avvicinandosi dapprima alla paletta carica, quindi alla scarica, finchè col togliere all'una, e dare all'altra, avrà ristabilito l'equilibrio fra di loro; il che fatto ei si resterà fra di loro quieto ed immobile, ovvero, se pure da qualche movimento venga agitato, voi lo vedrete evitare egualmente sì l'una paletta, che l'altra. Potete anche più semplicemente sperimentare. Caricate la botteglia al conduttore, quindi avendola collocata sopra d'un vetro, o di un pane di pece, fatele cadere vicino alla distanza di un mezzo pollice dalla pancia un fil di refe, che penda da un filo d'acciajo piantato sul Tavolino. Disposte così le cose, andate toccando col dito il rampino della botteglia, voi osservarete, che a ciascun tocco, il filo di refe sarà tratto dalla pancia della botteglia, e quindi respinto. Questa contrarietà di forze nel vapore regna singolarmente nell'apparecchio elettrico della macchina; e si chiaramente conferma la doppia elettricità, che dopo aver'inteso quanto son per dirvi, tutto il detto di sopra vi parrà una baja. Prendete due bocce di Leida, e salito su di una
pre-

predella isolante la quale suol farsi di vetro, stendete una mano al conduttore per appoggiarvi il rampino d'una boccia, e l'altra alla macchina per appoggiarvi similmente il rampino dell'altra, impugnando ambedue pe' loro fondi. Dopo alcuni giri di ruota, se vi piace di avere una scossa di quelle di Moschembroek, prendete pure, le due bocce, e ravvicinatene gli uncini, che starete fresco. Coteeste due bocce sono cariche entrambe, ma a rovescio; una e carica per di dentro, l'altra per di fuori: quella del conduttore ha succhiato da lui il vapore, e se ne ha piena la pancia, lasciando nella vostra mano il suo vapore esterno: l'altra della macchina ha riversato tutto il suo natural vapore sulla macchina, che ne avea bisogno, perchè era negativamente elettrica, e attesa la proprietà del vetro, ha succhiato col suo fondo tutto il vapore, che ha potuto avere dal vostro corpo, il quale, oltre al suo natural vapore, (che in voi mio caro Marchese ad *onta de' capelli di color di Cigno* non è poco) trovavasi averne del bello, e fresco succhiato pur allora dalla mano con cui presentavi la boccia al conduttore: onde figuratevi che sbilancio è mai questo! e qual differenza di forze vi sia nelle due bocce. Ora l'equilibrio si ha a ristabilire a spese del vostro corpo ch'è di mezzo, e però la scossa sarà fortissima: ma se mai provaste di avvicinare il rampino dell'una al fondo dell'altra indistintamente (prendendone una per lo collo) voi non sentireste nulla. Ora, scaricate le bocce, e restandovi tuttavia isolato tenetele ambedue pe' fondi, ed appoggiatele ambedue al conduttore. Dopo quelle rivoluzioni che vi sarà piaciuto di far fare alla ruota; esplorare pur le bocce becco a becco, state sicuro sulla mia parola, voi non ne farete scos-

scollo, nè punto, nè poco. Avvicinate similmente i fondi, non vi è nulla. Ei non è già che le bocce non siano cariche: in fatti, lasciatene una, e colla mano, che vi resta libera, andate a toccare il rampino dell'altra, ella vi scoterà fortemente e così farà l'altra ancora: e perchè dunque non si scaricarono prima? Perchè l'elettricità era la stessa; caricate ambedue al conduttore, ambedue si erano piene per di dentro, e però l'una opponea all'altra una forza eguale, corrispondea pieno a pieno eguale. Lo stesso dite, se le bocce siano caricate ambedue alla macchina: voi ne sarete scosso, se l'esplorate una alla volta; non vi scuoteranno punto avvicinandone gli uncini, ovvero i fondi fra loro; ma fortemente vi scuoteranno, applicando l'uncino dell'una al fondo dell'altra. Finalmente impugnate una sola boccia ed essendovvi similmente isolato stendete una mano alla macchina, e coll'altra tenete il rampino della boccia in contatto col conduttore: quindi cambiando le cose stendete una mano al conduttore, ed appoggiate l'uncino della boccia alla macchina, tenendovelo per lo stesso numero di giri della ruota, che l'avrete tenuto sul conduttore. Esplorate la boccia voi la troverete scarica: ma se l'avete esplorata prima di appoggiarla alla macchina ne sareste stato scosso solennemente. Ora da queste sperienze venite meco raccogliendo, se vi aggrada, delle conseguenze non meno necessarie, che favorevoli alla doppia elettricità positiva, e negativa, che è pare la stessa, stessissima quanto agli effetti, e diversa sola quanto alla direzione. Mi accorderete, in primo luogo che l'elettricità della macchina è diversa da quella del conduttore. Perchè l'una distrugge l'altra: una carica, la boccia, l'altra la scarica: la boc-

boccia applicata al conduttore ne resta piena, l'altra applicata alla macchina, ne resta vuota. In secondo luogo egli è chiaro egualmente, che l'elettricità è la stessa, perchè opera gli stessi effetti, scintille, scuotimenti, attrazioni, ripulzioni, e che so io. Come dunque possiamo combinare, che una sostanza sia la stessa, faccia gli stessi effetti, e che nel tempo medesimo una parte di essa distrugga l'altra, e le sia contraria? Appunto con dire, che l'una ha contraria direzione a quella dell'altra. Questa contrarietà è la stessa, che quella di due palle dure, che si urtano; ed i risultati di questa opposizione sono affatto gli stessi. Eguale quantità di moto in due palle, che si vengono incontro per vie contrarie, fa che si estingua ogni moto dopo l'urto, eguale quantità di vapore, in due bocce di Leida, fa che s'evanesca ogni effetto, ed così andate discorrendo dagli altri casi, li quali ratteoderanno similmente nelle botteghe, singolarmente se le cariche non siano eguali, per la qual cosa bisogna usare grandissima diligenza. Se dunque le leggi di quest'arte sono a un di presso l'istesse, che quella della meccanica, perchè non ci sarà lecito di usarle in termini di positivo, e di negativo, di più, e di meno? Io non dubito punto, che vedendo voi la chiarezza, e la precisione di questa teoria, non vi venga voglia di andare ad immaginare due fluidi uno contrario all'altro con mille arzigogoli, che è una fatica maledetta solamente a intenderli. Dei quali si potrebbe dire quel che dicea del sistema celeste di Tolomeo quel Re di Aragona poco Religioso, cioè che se quel sistema stato fosse dalla natura seguito, egli avrebbe voluto insegnarle a creare le cose più semplicemente. Vpi come prendete altresi, starò Marchese degli sperimenti, che

ab-

abbiamo addotti, che il vetro non si lascia passare dal vapore attraverlo, perchè se ciò fosse, non potremmo averne la scossa, nè accumulare in lui il vapore, che pure accumuliamo. Sebbene il Sig. Abate Nollet, non la ci meni buona, sostenendo pure a tutto suo potere, che al vapore, e l' fuoco elettrico, si stacci attraverlo del vetro, come la farina pel Burattello: il nome solo di questo celebre sperimentatore potrebbe sedurre, or che sarà delle sperienze, ch'egli ci dice aver fatte, e che sembrano di provare il contrario? Sospendete, si dice, sotto una campana di vetro una foglia di metallo pendente da un fil di seta, la qual cosa potrete voi fare agevolmente attaccando il filo di seta con un poco di cera molle alla volta della campana; quindi avendo strofinato un tubo di vetro, avvicinatelo alla campana, voi vedrete la foglia di metallo agitarsi, mettersi in moto, e volare verso del tubo. Ne volete di più per dire che l'azione del vapore destato sul tubo passi di là della campana? Eppure questa sperienza, in vece di provare quel che pretende il Nollet, pruova la nostra teoria. Sentitemi. Non abbiamo noi detto di sopra, che volendosi agguinere del vapore al vetro su di una sua superficie, ei non l'ammette, finchè non siasi scaricato di una egual quantità dall'altra superficie? Ora questo appunto è quello, che fa la campana; per ricevere il vapore, che le viene dal tubo, spinge verso la foglia il vapor naturale, che ha sull'altra faccia, e questo vapore sbilanciato, o vibrato sulla faccia interna della campana trae la foglia di rame per comunicarsi a lei, ch'è corpo deferente, ed inegualmente elettrico, giacchè gli accostamenti sono nel regno elettrico fra gli ineguali. Simili a questa sono tutte le sperienze,

G

che

che il Signor Abate Nollet arreca contro l'impermeabilità del vetro, e voi dite pur francamente, che quel fuoco ch'egli ha veduto staccarsi attraverso alle bottegge, è fuoco cacciato via da una superficie atteso l'eccesso, che se ne accumulava nell'altra. Io ve ne voglio raccontare una del Franklin, che per la sua semplicità merita di aver luogo fra quelle che si presentano ad un'amatore della semplicità, qual voi vi siete, e che sebbene sembri provare l'opinione del Nollet, pure la rovina onninamente. Prendete una boccia di Leida mettetela su di una lastra di vetro, e collocatela sotto il conduttore: da questo lasciate caderle sopra a perpendicolo una catenella di metallo, a cui sia attaccato un globetto di sovero, e fate, che questi rimanga lontano un solo mezzo pollice dall'uncino della boccia. Quindi recatevi a lei vicino, e mettete la nocca del vostro indice in vicinanza della pancia della botteggia, cosicchè ella ne resti parimente un mezzo pollice lontana. Di mano in mano, che il conduttore sarà caricato scoppierà una scintilla tra il globetto, e l'uncino, e nel punto stesso un'altra scintilla fra la boccia e la vostra mano e così seguiranno un pezzo scintilla per scintilla. Crederete che quanto vapore è entrato nella botteggia, altrettanto ne sia uscito: nulla meno: perchè la boccia è caricata per darvi la scossa quando bramate di averla. Ma egli è tempo oramai di parlarvi della speranza di Leida con un pò più di proposito; perchè finora abbiamo fatto come il Cane del nilo, che *bibit, e fugit*. La scossa di Leida nasce dalla velocità e dall'impeto per cui il vapore elettrico passa attraverso al vostro corpo per portarsi dalla superficie *ridondante* di un vetro alla superficie opposta *scarfuggiante*. Eecovi un' oracolo

re-

refolvi dal *treppie delfico*, e *dalla sacra cortina*. Gli ci vuol credere, che ci creda. Io per me vi dirò delle conghietture; ma queste e sono belle, e sono appoggiate alla sperienza che sembra confermarla. Del resto vedete un pò voi, perchè si va tastone. Supponiamo che il vetro sia amicissimo del vapore elettrico, e che questa amicizia sia come quasi tutte le altre fondata sul bisogno scambievole; perchè il vetro ha bisogno del vapore, ed il vapore del vetro. La sostanza del vetro nella fornace, o appena soffiata è forse tanto provveduta di vapore, quanto lo è il metallo, o qualunque specie di corpi anelettrici: E questa è la ragione per cui i vetri appena soffiati non sono buoni ad animare le macchine. Ma dacchè al partirsi, che fa il fuoco da cui ella è penetrata, vi resta una prodigiosa quantità di picciolissimi vuori, in cui albergava il fuoco comune, ella ha bisogno di rimpiazzare altri ospiti, ecco che riceve, e dal contatto di altri corpi, e molto più dall'aria del vapore elettrico, che trovasi sempre dappertutto. Quest'ospite novello non solo è ricevuto con tutta la buona grazia possibile, ma vi è stato chiamato dall'attrazione del vetro, e vi è trattenuto con ogni geosia, e sapete perchè? Perchè s'egli mai abbandonasse la casa, non vi sarebbe, chi volesse, o potesse soggiornarvi. Lasciamo le metafore, e parliamoci fuori de' denti. Quelle picciole cellette del vetro sono così minute, così anguste, che dal fuoco comune int' fuori, non vi è altra sostanza, che possa esservi ricevuta, se non è il vapore elettrico fluido come vi disse infinitamente sottili. Potete assicurarvi in due maniere di questa impercettibile picciolezza de' pori del vetro. L'una è che se romperete un vetro in pezzetti,

ti, e minuzzoli, voi non troverete mai delle scabrosità, non mai delle asprezze, essendo le parti del vetro sempre lisce, e levigate, il che pruova, se non m'inganno, la picciolezza loro molto chiaramente; ora se le parti del vetro sono sì picciole, che sarà de' pori, ovvero de' piccioli vuoti, che sono sempre più minuti di esse? L'altra maniera è di osservare, che il vetro è impenetrabile ad ogni fluido il più sottile, e penetrante. L'acqua forte non vi ha presa, e qualunque altro mestruo non ne può sciogliere quanto farebbe un grano, appunto perchè le parti di questi fluidi non sono picciole abbastanza per essere ricevute ne' vuoti del vetro. In somma non vi è altro che la luce (se volete distinguerla dal fuoco) il fuoco comune, e l'elettrica sostanza, che possano abitare nelle camerette del vetro. Raffreddato dunque che sarà il vetro venuto dalla fornace, ecco ch'egli chiama da pertutto il vapore, se lo stringe nelle sue cellette, e sì ve lo tiene preso, e legato, ch'ei pare, che facciano un corpo solo. Dico pare, perchè in verità il vapore quantunque stretto, e legato col vetro tuttavia resta sempre un corpo da lui diverso, nella guisa medesima, che fa l'acqua nella pietra pomice, ov'ella è trattenuta soltanto dall'attrazione, del resto può uscirne e n' esce infatti, quando qualche forza maggiore la chiami fuori. Ciò posto potete immaginar voi se il vetro si tenga caro questo albergatore, senza di cui le sue casette resterebbero deserte, perchè uscito ch'egli è dalla fornace non vede più fuoco, almeno tale, che lo penetri, ed abiti ne' suoi pori: e quanto alla luce, questa contenta di farvi una passeggiata non vi si ferma punto: mentre come sapete la luce traversa bensì il vetro, ma non vi soggiorna, che

che in picciolissima quantità. Grande dunque è l'attrazione per cui il vetro si tiene a se unito il vapore elettrico, a segno tale, che sebbene il vapore accolto in una superficie di lui, sia continuamente respinto dal vapore accolto nell'altra; tuttavia ei non lo lascia scappare. Sovvengavi, che fralle parti del vapore elettrico vi è una guerra intestina, ed implacabile, per cui coteste parti si urtano, e si respingono a vicenda. Ora già che siamo a far delle supposizioni, lasciatemi supporre, che il vetro così angusto di pori nelle sue superficie, venga a chiudersi affatto verso la metà della sua grossezza, nè lasci passare in conto alcuno il vapore da una superficie nell'altra; noi l'abbiamo veduto pocò fa dalle sperienze, cosicchè non dovete dubitarne, quando anche io non ve ne apporti quì la ragione su due piedi. Quando dunque io quì vi parlo di superficie, non solo intendo la lunghezza, e la larghezza, come suona in geometria cotesto vocabolo, ma intendo di parlare anche della metà della sua spessore, perchè una metà appartiene ad una superficie, l'altra metà all'altra. Queste due superficie sono in un continuo sforzo, una respigne, e vibra l'altra, cioè la quantità di vapore contenuta nell'una urta incessantemente il vapore dell'altra. Veniamo ora alla spiega, supposti questi principj: noi non possiamo aggiugnere nuovo vapore al vetro, i suoi pori ne sono allagati, nè possono berne dell'altro. Tutto quello, che possiamo fare si è di collocare un corpo deferente sul vetro, qual'è la lamina di piombo, e caricar questa di vapore, il che altresì non si può dal vetro impetrare, se non a patto di armarlo di un'altra lamina nell'opposta superficie su di cui egli spinga una quantità eguale di vapore.

pore

pore a quella di cui è stato caricato dall' altra parte; ed il motivo di ciò è la forza maggiore, con cui la superficie caricata di nuovo vapore spigne l' opposta; perchè come altra volta vi dissi il vetro è tale, ch' ei non vuole altra quantità di vapore, dippiù di quella ch' ei naturalmente contiene, non ne riceve da una parte, se non gli è permesso di versarne altrettanto dall' altra: pertanto una lastra di vetro armata di due lamine di piombo, ovvero la boccia di Leida quando sarà caricata da una parte di 50. o di 100. gradi di vapore, che le avrete comunicato col conduttore, ne ha dismesso altrettanti nel suolo; e trovatisi in questo sbilancio in sul punto di dare la scossa; e se voi vorrete ristabilire lo equilibrio tenendo con una mano una superficie, e portando l' altra sull' altra superficie, allora il vapore accumulato sull' una superficie si lancia bruscamente attraverso il vostro corpo, per andare a ripigliare il suo naturale equilibrio, e sì vi scuote, e vi percuote nel suo passaggio. Se mai vi restasse alcun dubbio su questo passaggio, che si fa pel vostro corpo, potete assicurarvene con una speriienza, che non vi lascerà alcuna dubbiezza: Prendete un tubo di vetro pieno d' acqua, ed invitate un' altra persona a divider con voi la scossa di Leida: per far questo date a lei la boccia già carica in mano, e fatele tenere una estremità del tubo coll' altra; voi con una mano prendete l' altra estremità, e portata l' altra sull' uncino della boccia, e sperimentando al bujo, voi vedrete una vivissima, e rapidissima luce scorrere su per la superficie del tubo nel punto medesimo che riceverete la scossa.

Non

Non corse mai sì tosto acqua per doccia

A volger ruota di mulin terragno

Quando ella più verso le pale approccia.

Come questa fluida luce, che brilla frall' un capo, e l'altro del tubo. Che ne dite Marchese? Questa maniera di ragionare vi contenta? Io ve la dò. tal quale l'ho presa in carne, ed ossa dal Signore Franklin, e siccome tutto il merito è suo, s'ella ha saputo contentarvi; così egli ve ne risponda se mai avesse la disgrazia di dispiacervi. Frattanto è di bene, che io vi accenni almeno le moltissime maniere per cui si sono compiuti i nostri Fisici di variare all'infinito questa speranza e di darle un'aria di galanteria, senza di cui avrebbe fatta mala pruova e male accolta stata sarebbe dal nostro secolo, che ama di unire in nodo giocondo l'utile, ed il piacere. E' già qualche tempo che si può filosofare *sine pallio, & barba*; come molte volte è accaduto, che vi fossero quelle due insegne senz'altro di Filosofia. Io vi sò dire, che pochi allievi farà Madama la Filosofia, se non procurerà di fare con tutti quel che un vaghissimo ingegno del nostro secolo ha detto aver già ella fatto in grazia dell'Imperadrice delle Russie

I duri accenti

In molli cangia, e la ragione adorna,

Non men forte ne' vezzi, e tal sen viene

Che alla corte non sia straniera, e barbara.

Noi possiamo spargere le nostre conversazioni, e i nostri diporti di cognizioni utili insieme e leggiadre: abbiamo con che far la burla ed un'amico, dicendogli di voler'incantare la chiave della nostra porta in maniera ch'egli non possa toccarla senza una scossa elettrica. Vi par poco il poter'ordinare all'elettricità, che

che a guisa di sentinella faccia buona guardia sulle nostre soglie? Per ciò fare mettere una batteria elettrica caricata in un cantone della camera, fate che da una di lei superficie parta un fil di ferro, che comunichi colla chiave, ed un'altro che partendosi dall'altra superficie passi sotto una stuora, che terrete sull'ingresso della vostra porta, cosicchè il fil di ferro ne resti nascosto. Que' che verrà per aprire, appoggiando i piedi sul filo ch'è di sotto la stuora, comunicherà con lui, ed avvicinando la mano alla chiave, verrà a comunicare coll'altro filo, cosicchè il suo corpo farà il mezzo, che unisce le due superficie inegualmente elettriche; egli potrebbe ricevere una scossa così solenne, che lungi dall'aprir la porta, non potrà nemmeno guadagnar la chiave. E' notissimo il quadro di Franklin, e la sperienza de' congiurati: senza entrare nella minuta descrizione dell'apparecchio vi dirò, che chi tiene convenevolmente questo quadro, che rappresenta il Re con una corona di metallo mobile sul capo, può toccare impunemente la corona, ma chiunque con una mano prenderà la cornice del basso del quadro, e coll'altra andrà per toccare la corona, ne sarà sviato con un solennissimo colpo, e lo stesso accaderà a tutti quelli, che si terranno per mano comunicando per una parte con chi tocca il quadro, e dall'altra con chi va a toccare la corona: Io non la finirei più ma per godere di molti vaghi spettacoli insieme v'invito da parte del Signor Franklin ad una partita di piacere sulla riviera di Skuylkill presso di Filadelfia: si ammazzerà un Gallinaccio con una scintilla elettrica, e sarà arrostito allo spiedo elettrico, e ad un'fuoco cui avrà destato la boccia di Leida: beberemo alla salute di tutti i
fa-

famosi Elettrizzatori d' Inghilterra , di Olanda , di Francia , di Alemagna e d' Italia dentro tazze elettrizzate , al romore di elettrica batteria. Mi direte che le due belle riviere di Skuykill , e di Delaware adorne prima vagamente di bello case di Campagna , e di Ville , non ci presentano oggidì , che un mucchio di pietre , ed i funesti avanzi degli orrori guerrieri : ed io vi rispondo che tanto meglio , perchè siamo dispensati da questo lungo viaggio , potendo far lo stesso sulla nostra deliziosissima riviera di Mergellina , ove mi avete promesso di passar meco l'autunno venturo. Con questa lieta speranza io mi resto.

H

LET.

L E T T E R A VI.

*In cui si tratta della differenza che passa fralle due
elettricità vitrea, e resinosa. Si spiega un singola-
rissimo fenomeno di Hausseebe: si dimostra,
che l'aria è la cagione de' movimenti
elettrici, e di questi si rende
la ragione.*

Dignus vindice nodus. Hor. de Ar. Poet.

Dio vel perdoni! Caro Marchese, voi mi avete impegnato in un labirinto, da cui chi sa se mai, e quando potrò liberarmi. Ma ben mi sta, giacchè mi ho comprato questo malanno a moneta contante. Io pago molto caramente quel grano di fumo, che presi avidamente su pel naso dal vostro grazioso invito di scrivervi delle lettere sull'Elettricismo. Che mai può essere? Io dicea. Finalmente sono lettere. Le scriverò quando mi piace, e come mi piace, e se non piaceranno al Marchese, suo danno. Ma che? L'una cosa porta l'altra, ad invece di lettere io vi mando degli Zibaldoni, i quali se ne vengono a voi carichi come cammelli e di che poi? Forse d'*incensi*, e d'*altri odori*? Piacesse al Cielo! Di chiacchiere, che a voi romperanno il capo inutilmente, e a me costano a raccozzarle non poco di pena. Questa è la sesta lettera, e siamo ancora in terra, rettili miserabili, che non fanno un passo in sei mesi; figuratevi mò, se avremo a seguire gli effetti maravigliosi del fuoco elet-

elettrico fu per gl' immensi spazj dell' atmosfera . Oh allora si che starò fresco , o per meglio dire , starete fresco voi , se vorrete leggere dall' un capo all' altro le mie lettere . Il peggio si è , che tutto il mio guadagno farà quello di aver perduto il credito , che presso di voi godea : avete voluto sentir la mia voce , come la volpe bramava di sentire quella del corvo per fargli cadere l' esca di bocca , e portargliela via . Voi non siete la volpe certamente , che nulla han che fare il vostro generoso cuore , e le vostre belle ed aperte maniere colla furberia di quel tristo animale ; ma lasciate pure , che io mi paragoni al corvo , che per la sua vanità perdette il boccone , come io per la mia , ho perduto il concetto . E tutta questa filastrocca per altro è diretta a pregarvi di avere un altro poco di pazienza , e chi sa , che non ve la faccia scappare da vero . Ora dunque alle corte vi è una gran nuova , ma grande grandissima l' elettricità che vi ho detta essere nelle gomme , nello zolfo , nella cera lacca è diversa da quella de' vetri , anzi totalmente contraria . Questa nuova , che ha una barba più lunga di quella del Mosè di Buonarrotti alle Terme Diocleziane c' impegna in un' altra ricerca , ed in un' altra contesa non meno accanita . Il primo a fare questa scoperta fu il Signor Fay , il quale osservando che nell' avvicinare una piuma ad un vetro stropicciato ella ne veniva respinta , e per contrario nel presentarla alla cera lacca , o ad altra gomma n' era attirata , incominciò a sospettare , che non vi fosse della differenza frà coteste elettricità . Divulgata questa voce eccovi i Fisici in moto : chiunque si piccava di sperimenti e di elettricità volle esaminare la cosa : ma fosse poca diligenza , fosse disgrazia niuno potè rinvenire alcuna marcata dif-

ferenza frall'elettricità del vetro, e quella delle gomme. Finchè il Signor Kinnerslejo o più fortunato, o più industrioso e paziente venne a capo di confermare con molte sperienze il sospetto del Faj, e poscia il P. Beccaria ha fatte tante, e tali sperienze, che potrebbero far convertire un'Ebreo, se si trattasse di religione. Contuttociò non vi crediate già ch'egli abbia potuto indurre tutti i Filici nel suo sentimento, ch'è pur quello della sperienza, e della verità. Mi sovviene di aver letto che una Principessa di Francia entrata nell'impegno di fare che 12. oriuoli a pendolo, di cui avea adornata la sua galleria, suonassero le ore insieme, non pure li fece lavorare dallo stesso artefice, a cui comandò di farli similissimi ed eguali, ma con una pazienza più tedesca, che francese facevagli montare ogni giorno in sua presenza, e nel punto medesimo, ed era ogni momento intorno a loro per accordarli. Sapete voi come andò a finir questa faccenda? Che la Principessa non potendoli metter d'accordo, vedendosi delusa, perdette finalmente la pazienza e gettandoli a terra li fracassò tutti 12. un dopo l'altro, e abbandonò l'impresa. Poveri Filosofi, se a qualche Principe venisse il talento di accordarli fra loro! Perchè egli non ne troverebbe nemmeno un pajo all'unifono. Nè la differenza sarebbe di pochi minuti qual era per avventura quella degli oriuoli. Si tratta niente meno che dal sì al nò. Noi lasceremo che ognuno pensi a modo suo, e noi penseremo al nostro il quale però sembra appoggiato alle sperienze seguenti. Prendiamo un globo o tubo di zolfo, e mettiamolo nella macchina in vece di quel di vetro: isofiamo la macchina, e lasciamo, che il conduttore comunichi col suolo, o col sistema de' corpi convicini: quin-

quindi dato moto alla ruota voi osserverete, che la macchina è divenuta catena, o conduttore, ed il conduttore macchina. Mi spiego. Noi abbiamo chiamato macchina quel complesso di legni, che somministra ordinariamente il vapore al vetro, donde passa nel conduttore: ed abbiamo chiamato catena o conduttore quel tubo di metallo isolato in cui il vapore si aduna. Abbiamo osservato inoltre che animata la elettricità la macchina si elettrizza negativamente ed il conduttore positivamente. Ora io vi dico, che sostituito il globo di zolfo a quello di vetro tutto si cambia, e la macchina diviene elettrica positivamente, il conduttore negativamente: gli effetti elettrici, che prima voi andavate ad esplorare nel conduttore, ora gli avrete a cercare nella macchina, quivi danzano i corpicciuoli, qui vibransi i fili, e tutte le parti cedevoli, qui si caricano le bocce di Leida: il conduttore è muto, e deserto, più non vi si fa nulla di elettricità positiva. E per assicurarvi, che il conduttore in vece di essere, come prima il *rendez vous* degli sperimenti, ora è divenuto il canale, o per dir meglio la tromba, che lo succhia da' corpi, e lo somministra alla macchina se sarà in contatto di altri corpi deferenti, sperimentate al bujo: vedrete de' fiocchi di luce lanciarsi dalle punte del conduttore sul globo, e sulla macchina: e per contrario presentando una punta alla macchina voi vedrete brillare su di essa una vaghiissima stelletta. Ora sovvenngavi di queste caratteristiche, di cui vi ho già parlato altrove. Il fiocco è vapore, che vien fuori da una punta, la stella è vapore ch'entra in una punta. Adunque il conduttore somministra del vapore alla macchina, e però egli ne diviene negativamente elettrico, e la macchina-

china ne riceve, che però sarà elettrica positivamente; nè ho finito ancora. Prendete una boccia di Leida (ch'è il saggiaiore più sicuro delle contrarietà elettriche), ed avendo due macchine una animata dal vetro, l'altra dallo zolfo, caricatela prima al conduttore di quella, poi senza scaricarla, appendetela al conduttore di questa, e dopo avervela lasciata qualche tempo di più di quello avete fatto caricandola al conduttore della prima, esploratela pure, voi la troverete vuota, e senza carica, come le mai l'aveste caricata. Più. Mettete la boccia appesa a' legni della macchina animata dal globo di zolfo, e dopo avervela tenuta per una ventina di girate di ruota, esaminatela, voi la troverete così carica, come se l'aveste tenuta sul conduttore di una macchina ordinaria, e colla violenza medesima ne sarete percosso. Bisogna dunque conchiudere, che siccome il vetro ha la proprietà di trarre il vapore da que' corpi, che lo stropicciano, così lo zolfo, la cera lacca, e le altre gomme risondano in effi della propria; se questa cosa è così, come io ve la pianto, il vapore destato dallo stropicciamento dello zolfo passando velocemente nel corpo strappicciante, e trasportandosi da questo alla macchina, lascia un difetto sul globo, a supplire il quale verrà dal conduttore una corrente di vapore ed eccovi il conduttore fatto veicolo, canale, macchina, e per contrario la macchina fatta conduttore: e veramente a intendere ciò non ci vogliono le scale di seta: ma non è questo il punto: si vorrebbe sapere, per quale diversità di due corpi quasi egualmente pregni di elettricismo quali sono i vetri, e le gomme, quelli cavano il vapore dalla mano, questi glielo danno! Questo sarebbe ben vederla pel sottile; nel che io non mi vò impegnar.

gnare. Il Signor Franklin il quale sembra pur tenere umbe la chiavi in materia di elettricismo sapete come se ne sbriga? Che i corpi sono per avventura più proprj a succhiare il vapore da altri, che a dar loro del suo: Il P. Beccaria tiene che la diversa maniera di eccitare nel vetro, e nelle gomme sia la ragione di questa diversità, e che siccome maggiore sia l'eccitamento della mano che del vetro, nel caso che questi venga stropicciato, e minore quello della mano che delle gomme quando sono strofinate queste, però il vapore passi dalla mano nel vetro, e dalle gomme nella mano. Il Signor Sigaud de la fond, ha preteso di sciogliere il nodo con dire, che questa varietà delle due spezie di corpi è soltanto apparente, e nasce dall'esser più vigorosa l'elettricità de' vetri, che quella delle gomme. Quindi è che una piuma è respinta dal vetro, e tratta dalle gomme divenendo l'elettricità di questa negativa in paragone di quella de' vetri più forte: io confesso che se noi non avessimo altro capo di varietà, che quello delle attrazioni, e ripulsioni, non mi spiacerebbe la riflessione del Signor Sigaud, perchè è vera, e corrispondente alla esperienza la diversità di forza nelle due elettricità; ed a questo effetto abbiamo di sopra insinuato di tenere la boccia di Leida più lungo tempo sul conduttore della macchina sulfurea, che della vitrea, perchè esse non sono eguali, ma di molto: è più forte quella del vetro. Ma siccome la più rimarchevole varietà si è quella, che le gomme danno allo stropicciatore, e i vetri traggono da lui il vapore, la ragione del chiarissimo sperimentatore francese sembrami poco acconcia a spiegarci il fenomeno. Perchè secondo lui bisognerebbe dir così: essendo più copiosa l'elettricità che si eccita dal vetro, que-
sto

sto dee fucchiarla dal corpo stropicciante, ed essendo men abbondante quella delle gomme, queste la deono rifondere in quello. Vi par' ella una buona ragione cotèsta? Egli è vero che nel Mondo morale sebbene ciò non sia secondo la ragione, è tuttavia secondo la sperienza che chi più ha più vuole, e più acquista: pure noi siamo per ora nel Mondo fisico, ove la bisogna non v'è così. Se però questa ragione vi contenta, io ve ne felicito, perchè avrete una curiosità di meno, ed in conseguenza un piacere di più. Chi si contenta gode.

A proposito di gomme, mi pare più bella, e più ragionevole la spiega di uno stupendo, e maraviglioso fenomeno, che si potrebbe chiamare il Paradosso dell' elettricismo. Il primo ad osservarlo fu il Signor Hauxbee. Avea egli intonacata di cera lacca una fascia interiore del suo cilindro di vetro proprio nel mezzo, o come dicono nell' *equatore* di lui, ove si suole appoggiare la mano, quando vogliamo servirci di lei per istropicciare il vetro, ed avea estratta l'aria del cilindro collo stantuffo: quindi facendo giuocare così la sua macchina nel bujo, non sò come gli venne dato d'occhio attraverso il vetro nella parte concava della fascia di cera lacca, e quivi vedde una luce elettrica, la quale gocciolandosi dalla parte più alta della concavità della zona, a cui corrispondeano i polpastrelli delle dita, si v'entrò quindi perdendo nel basso della fascia medesima. E questa luce non pur luoccicava così nelle tenebre, che si vedea attraverso le parti scoperte del vetro; ma il più bello è che stampava l'immagine della palma della mano, mostrandola nella superficie concava della cera lacca, in quella figura, ch'ella parrebbe se la stropicciassimo con delle laccie, come fanno i fanciulli nella state.

Ora

Ora immaginate che venisse proposto questo problema alla Repubblica Letteraria *Rappresentare la figura di un'oggetto situato dietro a un corpo opaco su la faccia opposta di questo corpo, e ciò senza soccorso di specchi, o di luce straniera*: che sproposito! che assurdo! che paradossio! vi sentireste a gridare da tutte le parti. Eppure (soggiugne Hauxbee, di cui sono pure le parole dell'enunciato problema) il fatto non è solo possibile ma certissimo: questo sarebbe un problema da farne onore, e guadagnar qualche bella scommessa; se fossimo a' tempi di Creto; quando i Sovrani mandavansi scambievolmente simili disfide; ma oggi si lavora di cannoni da sessanta, non di disfide filosofiche. La spiegazione di questo fenomeno il più singolare delle cose elettriche è facile a comprendersi dalla teoria, che abbiamo data, e dà alla medesima nuova luce, e vigore. Perciocchè secondo il principio di Franklin, quando un corpo elettrico per origine è caricato di vapore eccessivo sopra l'una delle sue superficie, ne dismette altrettanto dall'altra; anzi non si lascia caricare, come dicemmo, da una parte senza scaricarsi dall'altra: ora s'ella è così, come chiaramente mostrano le tante sperienze, che abbiamo dianzi recate, bisogna, che il cilindro stropicciato, siccome riceve nuovo vapore, e straniero dalla mano, che lo preme, così dall'opposta superficie, ne deponga altrettanto; e non potendosi ciò fare senza accrescere la dose di vapore, che si sta nella convessa superficie della cera lacca, che combacia col vetro; questa ne dovrà deporre altrettanto dalla sua concavità. Perchè avete a tener per fermo, che il vetro, e la raga, di cui egli è incrostato, fanno un corpo solo idioelettrico atteso la medesimezza di lor natura; e proprio come

se due vetri fossero l'uno all'altro sovrimposti. Questo vapore però, che apparisce nell'interno del cilindro non è già quello della mano, come abbiamo già detto, nè quello che destasi sull'esterna faccia del vetro, perchè questi non gli permette di passare attraverso la sua sostanza; ma bensì quello dell'altra superficie concava il quale viene come scosso, e vibrato dall'altro. Di simili vibrazioni ne abbiamo degli esempi in natura; e senza partirci punto dal vetro, non sentiamo noi il suono di un corpo sonoro che venga percosso mentre si sta sotto una campana di vetro, benchè sia impedita ogni comunicazione frall'aria esterna, e quella ch'è di sotto la campana? Ora egli è certissimo, che l'aria anche la più sottile non passa attraverso le pareti della campana: cosicchè è da dire che le onde sonore, onde il nostro udito è gentilmente percosso, non siano punto tocche da quelle dell'aria interna della campana, ma bensì dal vetro che produce un cotai moto tremolante in quelle, che lambiscono l'esterna superficie di lui, il qual'è egli medesimo dall'aria interna vibrato. Una difficoltà potrebbe restarvi, la quale nasce naturalmente dalle sperienze medesime con cui provammo di sopra non potersi scaricare i corpi elettrici se non attraverso qualche corpo deferente; ora l'interno del cilindro, o sia la cera lacca qual'armatura, o qual conduttore ha ella per deporvi il suo fuoco, e così darci quell'appariscenza di luce elettrica, che abbiamo ammirata? Tuttocchè io mi dia a credere che la preparazione del cilindro vuotato d'aria, che abbiamo accennato; vi faccia sospettare della risposta, pure non voglio lasciare di sgomberarvi totalmente dall'animo questa dubbiezza, s'ella mai vi si presentasse. Sovvengavi, di quanto abbiamo già detto, che
l'aria

L'aria asciutta è un corpo determinante, e che si oppone invicibilmente all'espansione del fluido elettrico: pertanto quando sperimentiamo nel pieno sa di mestieri guernire una delle superficie del corpo, cui vogliamo caricare, di qualche conduttore o per lo contrario, quando la superficie che si dee scaricare di vapore è nel vuoto, come la cavità del cilindro, non ci è bisogno di conduttore. Perchè il voto, anche barometrico, come tutte le sperienze ci attestano è tale, che per lui il vapore liberamente trascorre; anzi la luce elettrica nell'attraversarlo si veste di colori più vaghi, e somiglianti, in vese che nel tragittare le porzioncelle di aria frammezzata a' corpi deferenti, la cui resistenza dee superare, apparisce più carica, e più robusta, qual'è quella de' fulmini sterminatori; o quella che descrive l'altissimo Poeta

Che balenò una luce turmiglia,

La qual mi vinse ciascun sentimento;

E caddi come l'uom, cui sonno piglia!

Vi ho detto de' fulmini sterminatori, a differenza di quella degl'innocenti baleni, che o nelle caldissime tere della state, o anche in mezzo a' temporali, quando l'aria è molto diradata, lampeggia più rara, e dilavata. Ma di queste meteore diremo in appresso. Intanto giacchè siamo venuti in sul paragone della luce, che attraversa l'aria, e quella che tragitta nel voto, osservate, che molti movimenti elettrici dipendono per avventura dall'aria, del che non vi ho parlato di sopra quando vi ragionai di tutti que' giuochi che i corpi elettrici fanno. Questa quistione fu molto tempo agitata dalla celebre, e valorosa Accademia del cimento; ma comecchè si facessero in allora di molte sperienze; i risultati però di quelle non par-

vero: bastevoli a decidere la lite. A' nostri giorni li sono tentate di nuovo con più felice riuscimento. Io ve ne trascieglierò una fra le molte, che parmi la più decisiva. Ella è del P. Beccaria, il quale alle sue profonde dottrine unisce una destrezza e pazienza tale nell'interrogar la natura, che questa capricciosa Donna è costretta per lo più a rispondergli senza oscurità e senza mistero. Prepara egli una campana di vetro inguifachè possa applicarsi alla macchina boileana per esserne vuotata d'aria, quando sia di bisogno, ed alla volta interna della campana sospende con un fil di seta appiccicato con della cera un picciolo cilindretto di carta dorata dell'altezza di un pollice, e di 3 linee di diametro, cosicchè resti almeno 6 pollici discosto dal piatto di metallo, su di cui appoggia l'orlo della campana. Fa forgere da questo piatto un fil di metallo terminante in una pallottola della stessa materia, e questa pallottola resta accanto al cilindretto in distanza di alcune linee, dall'altro canto del cilindro vi è un'altra simile pallottola, la quale è nella punta di una verga metallica, che passa per lo collo della campana, e ne sporge in fuori in forma di rampino. Disposte così le cose, e recata cotesta campana in vicinanza del conduttore si stabilisce una comunicazione fra questo, e il rampino di metallo. Quindi fatto il vuoto tal che il mercurio nel piccolo indice collocato sotto la campana mancato il contrappeso venga ad abbassarsi fino alle 5 linee: poscia dato moto alla ruota della macchina elettrica destisi il vapore, il quale passerà dal vetro nel conduttore, e da questo per lo rampino nella campana. In fatti sperimentando al bujo noi vedremo un ampio, uniforme, vaghissimo raggio di luce elettrica di

di colore purpureo-celeste lanciarsi attraverso la verga di metallo, cuoprire il cilindretto, e da lui in un attimo portarsi per lo filo di metallo nel piatto della macchina. E questa appariscenza è tanto grata, e vivace, che a paragon di lei biacca e trista si reputerebbe la luce delle più belle aurore boreali. Ora in tutto il tempo che durano cotesti baleni, abbenchè essi ingombrino di luce tutto l'apparecchio, non si osserva il minimo movimento nel cilindro, il quale è pure sì mobile, e lieve. Replicata così più volte la sperienza ed assicurati, che salvo la luce, non vi è da vedere alcun'elettrico movimento, incominciamo a introdurre alcun poco d'aria nella campana; e prima appena tanto d'aria introdotta, che il mercurio si sollevi all'altezza di due pollici, incomincia il cilindro a vibrarsi fino a toccare l'uno, e l'altro globetto laterale: crescendo poscia la densità dell'aria cresce il numero, e la vivezza delle vibrazioni, cosicchè dato pienamente l'adito all'aria, e ristabilito il pieno non è possibile di numerare le percosse, con cui al cilindretto martella or l'una or l'altra pallottola, ed altro non si sente, che il suo continuo cigolamento. Questa sola sperienza più volte replicata, e sempre colla stessa stessissima riuscita, e fralle mani di un'uomo che ha un palmo di naso per non lasciarsi incalappare da Monna Natura, e che non ha fretta di spacciar le sue mercatanzie, figuratevi che peso ha dovuto farne sull'animo, e son sicuro che lo vi farà anche a voi: percciocchè se il fuoco elettrico spinto abbondevolmente nella campana, e piovendo a bigonce sul cilindro non ha potuto rimuoverlo punto della sua situazione verticale sebbene ei se ne stesse al par di Origille, pronto per ogni lieve fiato a dondolar.

larfi, se poco ftante appena introdotta l'aria, non pure fi è agitato, ma ha date più percoffe alle fue pallottole, che non ne riceve l'incudine di Vulcano in un giorno, non vi pare egli di conchiudere, che i movimenti elettrici fi denno all'aria attribuire? Cioè che l'aria fpinta, e meffa in moto dal fuoco elettrico, il quale

Di quà, di là, di sù, di giù la mena

Imprima que' movimenti medefimi a que' corpicciuoli, che per effer lievi, poffono, mercè quefta forza, galleggiare in lei, ovvero feguirne le impreffioni? Una cofa io vorrei dimandarvi, prima di finir la lettera, fe io foffi quel che dimanda, e voi quel, che rifponde; come voi pur gentilmente mi avete richiefto, che delle cofe elettriche vi ragioni, ed io alla peggio vi rifpondo: cioè fe le fpinte dell' aria, ed i picciuoli foffi del pieno agitato dall' elettrico vapore fon cagione de' movimenti, e de' ghiribizzi, che veggiamo fare a' corpicciuoli da quel fluido investiti, come

Credei, e credo, e creder credo il vero,

Onde avvien mai che cotefti corpicciuoli vadano, e vengano fra' corpi inegualmente elettrici tal che pare che loro prendano le convulfioni? Caro Marchefe mio, quando vogliamo efaminar le cagioni degli effetti naturali, e fingularmente quando vogliamo andar' un pò più oltre in quefte ricerche noi facciamo come quelli, che nel giuoco degli anelli, di cui non per anche s' intendono, vogliono sbrigare quella maglia d' acciaio fragli anelli incalappiata. Quando pare ch'ei fieno vicini ad averla cavata, ecco che vien fuori un' altro impedimento, che gli obbliga a ricominciar' il lavoro, infilzar gli anelli, e ritornar da capo. L'aria certamente è la cagione de' movimenti elettrici, la
spe-

sperienza testè recata ce ne assicura *à n'en pouvoir douter*: Ma bisogna, che ce ne formiamo un'altra idea diversa da quella, che alla prima ci si presenta: conviene prenderla per un'altro aspetto. Infilziamo di bel nuovo i nostri anelli, e ricominciando il giuoco, procuriamo di preparar questa aria in maniera, che possa servirci alla spiegazione del fenomeno. Voi sapete, che il fuoco, dirada, e spande l'aria, e siccome il fuoco elettrico ha molte proprietà simili a quelle del fuoco comune, cioè come dicono analoghe, ei non è gran fatto che gli si accordi anche questa. Immaginate pertanto, che il vapore elettrico, dove egli vada ad investire qualche corpo vicino, rarificando l'aria, ch'è di mezzo al corpo da cui si spicca, e quello in cui passa, o piuttosto spignendola per ogni verso all'intorno, vi cagioni un picciolo vuoto; in questo caso è necessario, che l'aria, la quale è di dietro al corpo, cui il vapore investe, si muova rapidamente ad occupar quel vuoto, e si trasporti seco il corpo, che incontra per via; come quegli che attesa la sua leggerezza può secondarne il movimento. Eccovi dunque il corpicciuolo tratto in apparenza dal corpo elettrico, ma realmente sospinto dall'aria, che gli è alle spalle, sulla superficie di quello. Per una similissima ragione questo corpicciuolo dopo di essersi trattenuto alcun poco in quello stato, ritorna indietro. Perciocchè avendo egli bevuto dal corpo elettrico tanto vapore, quanto bisognava per divenirne egualmente elettrico incomincia a spanderlo anch'egli al di fuori, e si produce intorno a sè quel vuoto, che dee produrre il vapore nell'aria, onde questa, che dall'altre parti lo preme, dovrà cacciarlo in quel fosso, ch'ei si ha di sua mano scavato. Eccolo pertanto di
nuo-

nuovo respinto dal conduttore, o da altro corpo carico di vapore. E siccome questi movimenti nell'aria dipendono da mille invisibili combinazioni, così non dee recar maraviglia che cotai movimenti riescano tanto tumultuari, e capricciosi, quanto il girar della luna prima del calcolo Neutoniano, la quale *subdita nulli*, dicea Hallejo, *baetenus astronomo numerorum frena recusat*. Io confesso che in questa teoria vi ha delle licenze poetiche, e delle supposizioni più alla cartesiana, che alla moda corrente: per esempio, accordiamo al fuoco elettrico questa proprietà del fuoco comune; il fuoco elettrico sospinge, e spande all'intorno l'aria ec. Ma non temete, eccone le sperienze fresche fresche, e vengono di buona mano: esse sono del P. Beccaria, e però quanto dir si possa accreditate. In un cannello di vetro lungo 4. pollici, e contenente del vino all'altezza di un pollice, e 4. linee introduce un filo di ferro in maniera, che resti distante 8. linee dal cilindretto di vino; sigillate poscia ermeticamente il capo del cannello per cui passa il filo, lasciandone fuori alcun poco e scaricato il quadro attraverso di queste, voi vedrete il vino abbassarsi notabilmente sotto la pressione dell'aria cacciata innanzi dalla scintilla: e per assicurarvi, che cotesti soffi dell'aria non procedono soltanto per la via che batte la scintilla elettrica, ma dappertutto all'intorno, prendete un cannello di vetro per di dentro stagnato, ed apritelo bellamente nel mezzo un picciolo foro con una lima, applicate a questo foro la boccuccia di un'altro simile cannello, ed incollatevela di sopra con cera lacca, cosicchè abbiate questi due tubi fra loro comunicanti, l'un' all'altro normale in figura di un T. ciò fatto, immergete il cannello nel vino, e la-

e lasciate ch' ei ne bea a qualche altezza, introduce te poscia due fili di metallo, nell' altro cannello, che limaste, uno di quà, l' altro di là, e fate, che restino in qualche distanza fra loro presso il punto di comunicazione de' cannelli, e suggellateli da ciascun capo del cannello con cera lacca. Preparate così le cose; traducete la scintilla per l' uno de' fili, voi vedrete il vino spruzzato zampillare dal cannello, che l' avea sorbito. Ora se la scintilla non rigettasse l' aria per ogni verso, come avrebbe ella spinto il vino, che le restava a canto in una direzione normale? Parmi dunque che possiate a buona ragione ammettere la mia proposizione che la scintilla spigne innanzi a se l' aria che dee attraversare, e la soffia per ogni verso all' intorno. Dopodichè giudicate voi se può passare la spiega delle attrazioni, e delle ripulsioni elettriche, uno de' fenomeni più sorprendenti dell' Eletticismo: se non vi persuade, dite pure che i Filolofi giuocano al giuoco degli anelli prima di averlo appreso a perfezione; Ed i più saggi diranno coll' altissimo Poeta.

Vuolsi così colà dove si puote

Ciò, che si vuole, e più non dimandare.

P.S. Prima di spedirvi la lettera in rilegendola, mi sono avvenuto in quel luogo, dove accennato appena il quadro di Franklin, vi passo sopra senza darne la costruzione. Non ho saputo menarmi buona questa trascuratezza per un' istrumento, così gentile, quando me se ne presentava il destro, ragionando io per l' appunto della scossa di Leida. Ho stimato adunque di soggiugnervene una breve descrizione, la quale vi metterà nel caso di fabbricarvi di per voi cotesta semplicissima e galante macchinuccia. Prendete una cornice col suo vetro, ed un ritretto del Re, dell' Impe-

K

rato

ratore, o di qualunque altro Principe, cui vi cale di attestare la vostra fedeltà. Indorate il canaletto della cornice dalla parte di dentro, dove appoggiano il vetro e la figura, ma da trè lati soltanto, lasciando senza doratura quel lato, che vi proponete d'impugnare, il quale è ordinariamente il superiore, cioè quello, che risponde alla testa del ritratto. Quindi ritagliate il lembo del medesimo ritratto tutto all'intorno per due pollici di larghezza: nè vi date pena d'intaccare il tuppè, o altra parte del ritratto, giacchè voi non verrete ad averlo meno intero per questo. Incollate con della gomma arabica il lembo del Rame nella parte di dietro del cristallo, e indorate il vuoto che rimane di mezzo: poscia rivoltato il cristallo incollate sul di lui mezzo, dove apparisce la doratura, il rimanente della figura, cosicchè vengansi a riscontrare le parti dell'intero Rame, le quali resteranno parte dietro, parte innanzi del vetro; ma per la di lui trasparenza non lasceranno di presentarci il ritratto, come se fosse intero. Ciò fatto collocate il vetro così preparato nella sua cornice, e da trè lati indorati del canaletto della medesima tirate alcune striscioline di orpello sulla doratura di mezzo, e rimessa la tavoletta che cuopre la magia sul di dietro del quadro, voi avrete le *tableau magique* di Franklino. Adopriamo cotesto quadro per ingentilire la scossa di Leida in questa maniera. Sul capo del Re si mette una piccola corona di metallo, ed il Filosofo sperimentatore prende il quadro da quel lato, in cui non è stato dorato il canaletto, e caricatolo al conduttore con farvi colar sopra il fluido elettrico per una catenella, o altro veicolo, lo presenta a' circostanti, de' quali chiunque prendendo il quadro colla sinistra, porterà

terà la destra mano per toccare la corona del Re , riceverà la scossa , non muoverà la corona di luogo , e ne sarà sviato : anzi la corona farà fuoco sulla sua mano , ed il corpo dell' offeso Sovrano scintillerà tutto internamente . Se molti vorranno nel tempo medesimo Iperimentare , si prenderanno per mano , ed il primo dall' un capo prenderà in mano il quadro , mentre l' ultimo porterà sulla corona quella mano , che gli resta libera . In tal caso tutti riceveranno la scossa , e la corona resterà a suo luogo . La Iperienza fatta in questa maniera chiamasi dal Franklin *la Iperienza de' congiurati* . Fra di tanto voi , che teneate il quadro dal lato di sopra potrete francamente toccar la corona , e potrete vantarvi di una singolar fedeltà verso del Principe , il quale non teme per parte vostra alcuno attentato di fellonia . Credete mai , che il gentil Filosofo inventore di questa Iperienza fosse Quaquero , ed Americano ?

L E T T E R A VII.

*In cui con varie sperienze si conferma l'opinione del
Beccaria, che i movimenti elettrici dipendono
dall'aria; e pruovasi, che il va-
pore scioglie l'aria
fissa ec.*

... Unde imber, & ignes. Enclid. I. 747.

A Vea piegata appena l'ultima lettera, che mi so-
venne di avervi a dire di un'altra sperienza
fatta dal Ch. P. Beccaria in conferma della sua opi-
nione, che i movimenti elettrici fossero un'effetto
dell'aria discacciata, e sospinta via d'ogni intorno dal
vapore elettrico, che l'attraversa. Pensai di farvene una
seconda poscritta; ma riflettendo poi meglio sulla mia
poca abilità nello stile laconico, conchiusi che sicco-
me volendo dir tutto m'era duopo trapassare i confi-
ni d'una poscritta, e volendo limitarmi a questi, mi
farei molto male spiegato, egli era miglior partito
metter' in serbo cotesta sperienza, e farne l'argo-
mento di una nuova lettera, la quale vi si presenta
ornata di spoglie non sue, perchè a dir vero esse sono
di sua sorella maggiore. Delchè per altro ella è ver-
gognosa, e timida, e lungi da levarsene in borea sic-
come quel

Inani tumens graculus superbia.

Ve ne chiede scusa, e perdono. Perciocchè pare ve-
ramente un'impertinenza di pretendere da voi che leg-
gia.

glate un'altra lunga lettera sull'istesso argomento, sù di cui vi trattenne l'antecedente: Voi valorosissimo Signor Marchese, che avete sempremai per le mani i libri più spiritosi, e brillanti del secolo, come potreste soffrire, che vi si vengano rinfrancescando le stesse materie senza quell'eccesso di bontà, che mi vi rende tanto cortese, e che le mie deboli colette si debbono meritare almeno colla riconoscenza, e col protestarsene immeritevoli. Ma venghiamo al proposito. L'acutissimo ed industrioso Beccaria ha procurato di stabilire la sua teoria intorno a' movimenti elettrici con ogni sorta di sperienze: ed egli vi è sì ben riuscito, che avrebbe ben da fare chiunque imprendesse a proporre una nuova. Fra due lastre di vetro ha egli talvolta inserito una sottilissima foglia di metallo, cosicchè ne sporgesse fuori un capo, ed ha fatto attraverso di lei scoppiare una forte scintilla, la quale ha sciolta, alcuna porzione di metallo, e le sottilissime parti di lui stemperate in aliti ha talmente infitte nel vetro, in forma di macchie di vari colori secondo le varie sorte de' metalli impiegati, che vano è stato poscia ogni argomento per toglierle via. Ora: osservando egli attentamente coteste macchie anche col microscopio, ha veduto esser quelle buona parte in figura di sottilissimi filamenti, o come tratti di penna normali alla giacitura della foglia metallica, cioè al sentiero, che la scintilla ha percorso. Donde ha giustamente conchiuso, che le parti de' corpi dalla scintilla attraversati sono da lei per qualunque verso sparite e sospinte. Un'altra bella sperienza avea egli immaginato la quale ci avrebbe ella sola tolti d'impaccio: perciocchè sebbene quella che vi ho descritta nell'antecedente lettera, del pendolo e delle pallottole
fem.

sembri di primo abordo decisiva ; tuttavia esaminandola poi per minuto non lascia di esser soggetta a qualche dubbio ; perchè non essendo il vuoto di Torricelli , o di Boile molto esatto , le parti cedevoli de' corpi , le fila sottili e delicate , cui ogni leggiera scossa agita , e muove , collocate sotto la campana nel vuoto , e introdotto il vapore si vibrano un tal pocolino , non istanno salde , e così porgono occasione alle sofisticherie ed alle dubbiezze . Se questi movimenti , dicono gli avversari , succedono anche nel vuoto , dunque non è l'aria che sospigne i corpicciuoli , e che cagiona loro quelle agitazioni , di cui cerchiamo la cagione . Pensò pertanto il Beccaria di procacciarsi un vuoto più esatto qual'è il barometrico , e quivi introdotte le fila , esaminare , se all'avvicinamento del vapore si muovano . Voi ben sapete , che il vuoto barometrico si ottiene riempiendo per metà un tubo di quelli da barometro di mercurio , e rovesciando poscia il tubo , cosicchè la spinta di questo liquido metallo cacci fuori l'aria , che rimaneasi nella altra metà , ch'egli va ad occupare , lasciando trattanto perfettamente vuota l'altra metà , ch'egli da prima occupava , e questa operazione non è punto difficile . Tutta la difficoltà consiste ad introdurre nel tubo il filo di ferro una colle fila esploratorie (dirò così) che debbono avvertirci col moto loro , o colla quiete , se il solo vapore senza l'aria possa agitarle , o se faccia mestieri dell'aria per aver questo moto . Dovendosi introdurre il filo di ferro , e le fila mobili in una delle aperture , e quindi chiuderla ermeticamente , incontriamo la difficoltà , che le fila non reggono al fuoco , cui fa duopo impiegare per chiudere il vetro ; ma pure a questa difficoltà avea il Beccaria trovato il suo rimedio ,

dio, perchè provvedutosi di alcuni sottilissimi fili di amianto, quella pietra io dico, onde fece l'antichità uso cotanto degno per attestar il suo rispetto a' suoi Sovrani, anche dopo la morte, che

*Con artifizj egregj
Dell' acceso Vulcan l'indomita ira
Tela formossi a rintuzzar possente.
E qualor de' suoi Regi
Alle degn' ossa in odorata pira
Rendea l'estremo onor l'Asia dolente,
Così tral fuoco ardente
Serbò dall'altre ceneri distinti
Gli avanzi illustri de' gran corpi estinti.*

Queste fila pertanto valevoli a stare a tu per tu con Messer il Dio Vulcano, introdusse egli nella bocca del tubo di vetro; ma per quanto e' soffiassero alla lampana dello smaltatore, per quanto molle reso avesse e pastoso il vetro, non vi fu nè verso nè via, che ci volesse unirsi co' fili, e chiudersi per di sopra. Onde restò deluso nell'immaginato sperimento, che merita tuttavia di essere riferito, perchè è buono, se non altro, ad aguzzare l'ingegno a' Fisici sperimentatori. Nè vi crediate con tuttocciò, ch'ei non sia buono ad altro, perchè sappiate, che non vi essendo altra maniera, ei pensò di sigillare il vetro da se solo, e poi introdurre per l'altra apertura de' fili di amianto, e tentar così la speranza: così fece, ma le fila piegavano, e parvegli che contenessero dell'aria fissa la quale col calore si sviluppasse, e rendesse il vuoto meno perfetto. Con una pazienza da Cappuccino, scaldò prima i fili sul fuoco per ispogliarli di aria; ma che! Tutto fu vano, perchè cotesti fili violentemente elettrizzati non lasciano di agitarsi. Alla di-

spe-

sperata s'avvisò che tutta questa fatica, e questi tentativi poteano esser buoni per fare un paragone tra' fili attraversati dalla scintilla in questo vuoto, e quelli che fossero parimente elettrizzati nel pieno. In fatti gli riuscì di osservare, che molto piccioli, e quasi insensibili erano i movimenti di quelli paragonati all'agitazione di questi, i quali al passaggio della scintilla si arruffavano molto fortemente in quella guisa che veggiamo fare al dorso di un Gatto, quand' egli è in collera, o del Cinghiale, o anche della Canidia di Orazio, che

Horret capillis ut martinus asperis

Echinus aut currens aper.

E poichè siamo in sul ragionare della scambievole azione del fuoco elettrico sull'aria, e di questa su quello, non vi sarà discaro che io uno sperimento vi arrecherei del Ch. Beccaria a confermare questa vicendevole azione, il quale servirà altresì ad assicurarci della teoria Frankliniana intorno alle cariche de' vetri, e di altri corpi elettrici per natura. Prendete una lastra di vetro di quelle che usiamo per formare un quadro di Franklin, ed avendolo convenevolmente dorato su nell'una superficie che nell'altra, attaccate in sul bel mezzo di esso con cera lacca un capo di una corda da cembalo, cosicchè resti lontano dalla superficie del quadro due sole linee: poscia avendo fatto un piccolissimo foro in un'angolo del quadro, e ligatolo per questo foro con un sottilissimo filo di seta, e caricatolo fortemente, sospendetelo da qualche sostegno talchè ei si resti penzolone in aria, e mobile ad ogni leggerissima agitazione: quindi prendete l'altro capo della corda in mano, e andate a presentarlo all'opposta superficie del quadro, ma badate d'avvicinarlo al

punto

punto direttamente opposto all' altro capo appiccicato-
vi colla cera lacca : voi vedrete nel medesimo indi-
scernibile momento scoppiare dalle due superfizie op-
poste due forti scintille, capaci da fondere il metallo
della doratura , ma intanto non vi sarà alcuna agita-
zione nel quadro: Il che certamente dee procedere da
una reazione eguale dell' aria , con cui ella ripercuote
dall' una parte, e dall' altra il vapore, che l' attraversa.
Vi dissi che questa speranza avrebbe confermato la
teoria delle cariche; perchè qui vedete il fuoco por-
tarsi impetuosamente dall' una superfizie all' altra il
che non avverrebbe , se le due superfizie non fossero
inegualemente elettriche , e se la carica fatta sull' una
trapelasse sull' altra. Nè queste operazioni sole fa sull'
aria il vapore di cacciarla innanzi a se , e di sospi-
gnerla per ogni verso ; ma talora spiega l' aria fissa
ne' corpi e tal' altra fissa l' aria elastica , cioè opera su
di lei in altre maniere più compiegate, ma analoghe
a quella, che è la più semplice , e la più ordinaria
di sospingere l' aria . La qual cosa piacemi di accen-
narvi , valoroso Signor Marchese, perchè questo è un
di que' lemmi, o siano verità preparative alla grande
scoperta, che la materia de' fulmini sia pur la medes-
sima che l' elettricità, e ch' ella opera in grande nella
natura, ciocchè noi colla scintilla elettrica rappresen-
tiamo in miniatura nelle nostre macchine . I polmo-
ni flaccidi, e voti d' aria negli uomini, e negli ani-
mali fulminati non ci pruovano essi chiaramente, che
il torrente elettrico caduto su di loro, e anche in lo-
ro vicinanza, ha fatto un gran voto d' aria , o spie-
gando l' aria ambiente , ovvero anche fissandone una
gran parte? L' ingegnossimo Beccaria ha provato an-
che ciò ocularmente perciocchè avendo immaginato

L di

di tradurre una scintilla per un filo metallico coperto di acqua, ha osservato, che nel passaggio della scintilla l'acqua gorgogliava, e vedeanfi venir sù delle bolle, le quali sono un certissimo indizio di aria spiegata. Nè credeste già che l'aria sola sia soggetta alle spinte, e agli urti del vapore: l'acqua sebben corpo deferente, ed amico del fuoco elettrico a segno, che si trovano spesso insieme, e l'un coll'altro si mescola, riceve talvolta tali urti da lui, che ne viene sciolta, e sollevata in aliti, ovvero obbligata a fargli largo, e procacciarsi altro sito. Prendo un moccolo di cera, e passandovi un filo di ferro proprio nel luogo ove di mezzo a molte coperte se ne giace il lucignolo, vi fo un foro dall'un capo all'altro; poscia ritirando il ferro due linee più indietro della stremità del moccolo; talchè vi resti un picciolo fossetto, vi lascio cader'entro bellamente una gocciola d'acqua, e ve la chiudo con una pallottola di piombo, quindi avendo armato un quadro di Franklin ovvero una boccia di Leida, ne traduco la scarica attraverso il filo di ferro, e vi credereste? La scintilla spigne l'acqua, e questa il pallino di piombo con tanta forza, che può ficcarlo tutto dentro a della creta molle preparatagli dirimpetto per riceverlo. E sappiate che il fuoco elettrico agisce con molta maggior forza sull'acqua, che sulla polvere di archibulo; perchè obbligata a passare attraverso a due fili di ferro chiusi in un cannello di vetro con della polvere ben pesta, rompe bensì il cannello, e ne scaglia i minuzzoli a qualche distanza, ma questa è ben due terzi minore di quella a cui manda i pezzetti di vetro d'un cannello similmente preparato, ma caricato d'acqua in vece della polvere. E quando mai, dice il P. Beccaria, giugnissimo a di-

disporre del fuoco elettrico a nostro talento, e ad accoglierne quanta copia vogliamo per servircene negli archibusi, saranno più da temersi i schioppi ad acqua che quelli a polvere. Mancherebbe quest'altra sorta d'istromento micidiale dopo tanti che già ne abbiamo! E di questo si potrà dire non pure per la somiglianza, ma per la medesimezza ancora della materia, quel che dell'ordigno di Cimolco, Olimpia dicea

Onde vien con tal suon la palla esclusa:

Che si può dir, che fulmina, e balena:

Nè men che foglia fulmine ove passa

Ciò che tocca arde, abbatte, apre, e fracassa.

Ma cotesto elettrico schioppetto, o cannoncino, che vogliamo chiamarlo, pruova bensì che l'acqua è fortemente sospinta, e cacciata via dal vapore, ma non pruova però che ella ne sia sciolta in aliti, e sollevata in vapori, come io vi hò di sopra cennato. Nè io voglio usar con voi la superchieria che solèvano usare i Peripatetici co' loro Profeliti. *Aristoteles dixit.* Il Ciel mi guardi di voler imprigionare un ingegno sì bello, qual'è il vostro. E poi e poi senza ciò, qual'ingegno più vile si lascia oggi sedurre per ammettere delle verità fisiche sulla parola altrui? Ecco, vi pertanto una bella sperienza da provarvi quant'io vi ho avanzato. Prendete una di quelle bilancette, di cui ci valghiamo per esaminare se le monete d'oro sono di peso, e bagnatene gli scudellini egualmente con alquante gocce di acqua, talchè però conservino lo stesso equilibrio. Avendo poscia sospesa la bilancetta ad un sostegno, fate che uno degli scudellini comunichi col conduttore, e l'altro nò; supposto che gli scudellini si rimangano isolati da' cordoncini di seta, da cui sono per l'ordinario sospesi. Comunicata per-

tanto l'elettricità ad uno di essi, menando la ruota intorno, voi non avrete fatto girare il globo una ventina di volte, che vedrete lo scudellino comunicante col conduttore sollevarsi in aria, e l'altro trabboccare. Nella quale esperienza voi vedete chiaramente che l'acqua dello scudellino elettrizzato è sminuita di peso, il chè non ha potuto avvenire altrimenti, che per esserne stata una parte sollevata in vapori. Comprendete altresì la ragione per cui talora la folgore vuota le nostre cantine, torbendosi in un sol fiato una o più botti, e come di lei, può ben dirsi con piena verità, quanto con esagerazione, e caricatura di sè dicea, e della sua bevanda l'Anacreonte Savonese.

E se ti cal, the vaghi

Per l'eliconie cime

Il suon delle mie rime

Sieno i bei vasi pelanghetti, e laghi

Sì Signore, di queste sorte di scherzi fa talora Madama la folgore, e l'interno calore forse; o altra qualunque siasi ragione le cagiona una sete così ardente che gli è duopo ammorzarla con sì fatte bibite portentose. Questa veramente sarebbe una bella ragione per ispiegar il fenomeno in mano d'un Poeta, e non mancherebbe certamente egli di dirvi o che Vulcano avendo lavorato per un gran pezzo nella sua Fucina preso dalla sete, venuto fosse a cavallo ad uno de' suoi fulmini a cavarfela, o che Bacco tratto dalla fama del vostro buon vino siasi, come altra volta Giove in pioggia, cangiato in un fulmine, per venirsene ad agiarlo proprio dalle botte, giacchè si sà ch'egli ha detto

Cbi

*Chi si arrisica di bere
In un piccolo bicchiere
Fa la zuppa nel paniere.*

E che

Caraffini

Buffoncini

Zampilletti, e borbottini

Son trassulli da bambini.
per lui.

Delchè veramente essi vi felicitarebbono moltissimo; perciocchè sebbene areste avuto il danno di alcune botti di vino, tuttavia qual ventura non sarebbe ella per voi di aver tratto i Numi dal Cielo in terra a giuocar alla mora nella vostra cantina? Ma i Signori Filosofi nemici giurati di cotesti bei pensieri, e di coteste da loro chiamate adulazioni, non la vogliono menar buona, e cercano altra cagione di questi improvvisi assorbimenti. L'aria fissa, dicono essi rinchiusa ne' piccioli vuoti dell' acqua, che poco fa vedemmo venir sciolta, e rarefatta dalla scintilla, accresce collo svilupparsi il volume delle parti dell' acqua, e sì la rende assai più leggiera ch' ella ordinariamente non è; talchè può nuotare nell' aria, come in un fluido più pesante di lei, in quella guisa appunto, che il legno, e le altre materie specificamente più leggere dell' acqua galleggiano sulla superficie di essa. Inoltre, se il fuoco elettrico cagiona un vuoto nell' aria per cui attraversa, come abbiamo di sopra provato, sgomberando l' aria di sopra una superficie di acqua, questa sarebbe obbligata a sollevarsi in quel sito, per la pressione ineguale, e più forte delle altre sue colonne all' intorno, in quella maniera, che succhiata l' aria di dentro un canello, un capo di cui sia im-

mer-

merso nell'acqua, ella sale fino alla bocca di chi ha l'aria succhiata. Intanto il vento, il calore, o altre cagioni dissiperanno, o diraderanno a segno quest'acqua, ch'ella diventi una nuvoletta, o sia un ammasso di vapori, e di elettricismo. Mi direte, e perchè pio-
 vendo non piove vino? Al che vi rispondo, e perchè non piove acqua salza, ed amara come sollevasi dal mare? Se vi piace, che l'acqua marina vi torni dalle nuvole dolce, e grata al palato, che mal'è che lasciate perdere nell'aria alcune botti di vino, che pure in capo all'anno dopo molti giri tornano finalmente nelle vostre vigne? Potrebbe una di queste ragioni, potrebbero molte, e tutte insieme cagionare di questi evaporamenti, i quali succedono ogni giorno nella natura, perchè, altrimenti non piovrebbe mai; ma non sono da noi avvertiti, se non quando avvengono subitamente come nella caduta de' fulmini, o all'avvicinarsi di qualche Tifone: quando l'evaporazione fassi lentamente ed a stilla a stilla, o dalla superficie del mare, o da quella de' fiumi, e de' laghi, chi starà colle bilancette in mano per avvedersene? Ma se possiamo rappresentarlo in immagine nella macchina, perchè non direm noi che la natura fa lo stesso, nel sollevare i vapori, per mandarcelsi poscia di nuovo arricchiti di fecondità nelle piogge? Gli antichi pagani, benchè per avventura meno di noi informati di questi secreti naturali, non sono stati meno riconoscenti e grati a' benefici delle piogge, rappresentandole come derivanti immediatamente dalla Divinità. Il loro Giove Pluvio effigiato in basso rilievo nella Colonna Antonina mentre serve a noi altri Cristiani di sicura dimostrazione d'un miracolo strepitoso avvenuto per le preghiere della Legion fulminante in faccia a tutto un' cler-

SOPRA LO ELETTRICISMO. 87

esercito Romano, non lascia di provarci la gratitudine de' Gentili verso le piogge. Ed ecco come una poscritta è divenuta una lettera che per la sua lunghezza può stare a paro a paro colle altre, e molto più per quella venerazione verso di voi, onde al par di tutte le altre sopra ogni cosa si vanta, e per cui mi ripeto.

LET.

L E T T E R A VIII.

In cui colle sperienze del Cervo volante, e della Spranga di Franklin si dimostra, che il fuoco celeste è fuoco elettrico, e che in grande copia circola nell'atmosfera. Quindi si accennano i segni da risapere l'elettricità positiva, e negativa.

*. Audax japedi genus
Ignem fraude mala gentibus intulit.*

A Misura, che andiamo avazando in questo paese elettrico, in cui ogni giorno anzi ogni momento facciamo nuove scoperte, sempre più impariamo, che cotesta materia domina, e signoreggia i tre quarti almeno della natura; anzi parmi, che a guisa della Romana Repubblica, ove ella non ha perfetta Signoria, tiene almeno Colonie, Municipj, Alleanze. Cosicchè potrebbe dirsi di lei col più grande de' nostri Poeti:

*La forza di colei, che tutto muove
Per l'Universo penetra, e risplende
In una parte più, e meno altrove.*

Ma questa medesima grandezza potrebbe sembrar sospetta a taluno. Perciocchè a voler tutto ridurre all'elettricismo, e tutti i fenomeni spiegare con questo o fuoco, o luce, che sia, è una cosa, che desta in altrui molta invidia, e gelosia. E già vediamo qualche letterato metter-

terci alla berlina, e motteggiare sù tal proposito, perchè tutto si voglia attribuire all'elettricità. Or che diranno essi, se sapranno che la vegetazione, i vulcani, i tremuori, le meteore, la pioggia, la gragnuola, la neve, la nebbia, le aurore boreali, e tutti gli altri effetti naturali, se ve ne restano nel nostro globo tutti si hanno a subordinare all'elettrico fuoco? Ma dicano pure quel che vogliono, non vi è rimedio, questa è la moda, e convien seguirla, e quando tutto altro manchi, non si può negare l'esistenza di questo fluido in natura. Esistenza? voi mi dite: adunque basterà, che una cosa esista, per attribuirle tutte coteste cariche, anzi darle in una parola il posto di *Catapan* in corte di *Messer Domeneddio*, come voi fatto avete dell'elettricità? Carica non posseduta certamente da Mercurio in corte di Giove nemmeno per la terza parte, il quale era pure niente meno che un Dio. L'esistenza? ... Di grazia, caro Marchese, che poi non è sì picciola cosa l'esistenza di un principio in filosofia, ove si è lavorato, e si lavora tuttravolta di fantasia più di quello che vi credete. Lascio stare per ora tutte quelle *forme*, e quelle *occulte qualità* che per tanti secoli tennero luogo di primi agenti nella natura, senza che mai si sognassero di esistere, e passo pure sotto silenzio la Signora *materia sottile*, che nessuno de' Cartesiani non ha mai veduta; e solo vi prego a dirmi se avete mai vedute le forze *attrattive*, e *repulsive* de' Wolfiani, le *materie oleose*, e *nitrose*, che fermentando nelle nuvole fanno l'effervescenza donde ricava i fulmini, e le saette il *Mulchembrock*; potreste voi assicurare che l'urto de' venti da parti contrarie nel medesimo nempo, ovvero il partirsi di quelli dal medesimo punto sotto del nembo per luoghi

M

con-

contrarij produca la pioggia? No certamente. Adunque, se taluno vi dicesse, che coteste forze, o fantasie potrebbero bensì produrre que' tali, e tali effetti, che si pretendono; ma che la loro esistenza non è poi certa; io credo, che per quanto fosse ad alcuna di quelle opinioni attaccato, per quanto la proposizione di costui in un moto primo primo, vi sembrasse una cosa, pure a riflettervi poi sopra non la trovereste tanto indiscreta, nè tanto malvaggia. Ora io dico, se quelle opinioni, e que' sistemi hanno pur meritato, che tante, e tanto ragguardevoli persone le difendessero, e facessero a prò loro tanti profeti, anche col rischio di ergere altari, e bruciare incensi a Numi bugiardi, e non dissenti, perchè faremo da condannar noi. Is prestiamo omaggio, e riceviamo per Signore in filosofia un elemento, che alla finfine si vede, si sente, si muove, si rallegra, ci punisce, e va discorrendo? Vi pare ella picciola cosa l'esistenza; e non vi pare anzi, che tutti gli altri principj operatori introdotti finora nella filosofia, a guisa di tante ombre, e di tanti fantasmi accreditati soltanto al favor delle tenebre, debbano scomparire al primo baleno di questa elettrica luce? La quale quando altro non avesse in suo favore basterebbe la sola proprietà di trovarsi com'ella fa da pertutto di giorno, e di notte, di state, e di verba, in terra, e in cielo. Ma io non apprezzo tanto queste pterogative del fuoco elettrico, perchè ne forniscono una filosofia ragionevole, una bella spiegazione di varj fenomeni naturali, quanto perchè ne somministrano alcuni vantaggi non dispreggevoli per ora e chi sa che cosa faranno in appresso, in i Filosofi seguiranno a coltivarle. Io vi confesso di buona fede, che con queste scoperte alcuni vi hanno perduto; come per esempio

Vul.

Vulcano non è più quel Dio formidabile, che egli era. Ne fa più.

Che Giove stanchi il suo fabbro da cui Cruciato prese la folgore acuta.

L'aquila non farà più l'augello di Giove, e se ne può andare pe' fatti suoi, e sloggiare da quel posto onorato, che occupava innanzi ai piedi dell'altitonante Padre de' Numi, e lasciando le favole, se Servio Tullio avesse vivuto a' nostri dì, avrebbe di molto scapitato nella scoperta dell' Eletttricismo, perchè il fuoco portentoso, che irradiandogli il capo mentre dormiva, lo guidò al trono di Roma, sarebbe parato una bava da non farne caso a' tempi nostri e tal faria parato ancora il fuoco dell'Alcanio Giulio cui quel favo gentil che tutto seppe col suo cortigianesco fa comparire sì caro a' Numi, perchè

Ecco totis summo de vertice effusis fuli.

Fundens lumen apex rutilaque innotuit molle.

Lambens flamma comas, et circum tempora pass.

Ultimamente Plinio vi farebbe una trista figura dove parlando di simili fuochi francamente decide: *omnia interta ratione, et in Naturae majestate abdita*, lib. 2. c. 57.

Ma questi piccioli, e privati vantaggi di alcune persone, debbono giustamente cedere il luogo al vantaggio grande, e comune di scacciare i fulmini, di allontanare i risoni, di prevedere, ed evitar le procelle, di prevenire i cangiamenti nelle buffole, tutte cose di molto maggior conseguenza, che quelle private utilità non sono. Ladigi XIV. solea dir, che quando ei dava alcuna carita (facea cento malcontenti, ed un ingrato: ma noi potremo dir francamente, che con questa scoperta abbiamo fatto uno, o due malcontenti, e tuolo il rimanente) degli uomini e delle bestie almeno domestiche contenti, ed assicurati.

Il Signor Gray (a) fu per avventura il primo a sospettare, che forse la materia de' fulmini era la medesima, che quella dell'elettricismo artificiale, e l'Abate (b) Nollet tanto si compiacque di questa idea mentre altro ella non era, che un mero sospetto, che si augurava vi fosse alcuno che lo tentasse, e lo confermasse con pruove sperimentali: Se alcuno, egli dice, intraprendesse a provare, che il fulmine è nelle mani della natura, quello ch'è la scintilla nelle nostre . . . Io confesso, che questa idea mi piacerebbe moltissimo, e quante ragioni allora si presenterebbono per ben sostenerla a un uomo, che sia versato in questa materia di elettricità! Il Signor Halles (c), ed il Signor Berberet (d) ebbero il medesimo pensiero, e ne formarono il piano, il quale per una fortunata, e rara casualità si è poi trovato conforme al fatto ed alla speranza. Nè vi crediate già che io vi accenni questi SS. Padri venerandi della moderna Filosofia per gettarvi la polvere agli occhi: anzi vi confesso, che anche in questa parte della filosofia abbiamo fatto quel che sogliamo rimproverare a' nostri maggiori di andar' a ritroso, cioè di cominciare dal sistema, e finire colle sperienze. Gli uomini sono sempre uomini, e chi ha formato un bel sistema, non vuol perdere la gloria di averlo pensato, e quindi vuol comunicarlo altrui, an-

(a) Lettera a M.^r Mortimer 1735.

(b) *Leçons de Phys. Exp.* t. 4. pag. 314.

(c) *Considerations sur la cause plus. du tremblans de terre.*

(d) *Dissertation sur le rapport, qui se trouve entre les phénomènes du tonnerre, & de l'élect.*

anche prima, che la sperienza v'ia lunghissima, e piena di fatti, di spine, e di andirivieni, gliene abbia somministrate le pruove. Ora immaginatevi che un temerario Anglo-Americano, niente atterrito da quanto avvenne già un tempo a Prometeo:

... Poichè il furto del Celeste foco

L' infame vaso di Pandora aprìo

E Giove sparse irato in ogni loco

La famiglia del mal che quindi uscìo.

Colta l'occasione d'un nembo, col favore di una certa tromba succhiato avesse dalla nuvole una porzione di quel fuoco, che nelle tempeste tuona, balena, e fa il diavolo, e con egual rischio e pazienza, vi avesse scoperte le medesime proprietà che noi vediamo tuttoggioro nel fuoco delle nostre macchine, avreste voi difficoltà a credere, che il fuoco de' nuvoli, de' tuoni, delle faette, e de' baleni sia lo stesso? Io credo di no certamente. Ora ciò è quello ch'è accaduto, e che io vi andrò divisando nella più breve, e più chiara maniera ch'ei mi sarà possibile. Il Signor Franklin fu il primo a tentare la sperienza, a cimentarsi, ed a rompere il ghiaccio, come suol dirsi; ed i primi, voi sapete, che se hanno la gloria di essere i primi hanno ancora lo svantaggio di far le cose imperfettamente ed all'ingrosso, e però io non v'intratterò a descrivervi il suo apparecchio un poco intralciato in vero, e non immune da pericolo, e mi farò di primo lancio a descrivervi *il cervo volante* del P. Beccaria sì per iscanfar fatica, come per non recarvi tedio.

Si dà il nome di *Cervo volante* a un certo ordigno molto simile a quelle Comete di carta che fanno i fanciulli, e che alzano in aria col favor d'una

cor-

cordicella ad oggetto di sollazzarsi nella State. Prendiamo una canna diritta, uguale, e ferma dell'altezza d'intorno a 4. piedi, ed avendola divisa secondo la sua lunghezza per metà, ne incrociamo le due metà inguifa ch'ella abbia tutte le braccia eguali, e fermiamo le due metà in tal positura. Quindi vi stendiamo sopra un taffetà riquadrato in maniera che le sue punte vadano a ricuoprire le punte della croce, e da un angolo vi appendiamo una coda o di velo, e dello stesso taffetà tessuto però di seta alquanto più fine. Poscia proracciatoci una cordicella in cui vi siano due capi coperti di foglia di rame sopra 4. di rese, l'annodiamo al centro del telaio, e per darle una presa maggiore sopra di lui ve la fermiamo con altre tre cordicelle della stessa materia, che si partono da punto tale delle 3. braccia di esso, ch'ei siano distanti due terze parti, cioè nel nostro caso 16. oncie dal centro, e vadano ad unirsi in un punto comune della cordicella regolatrice discosto 3. piedi, e mezza dal centro: però non tutte e tre le corde che dalle braccia vanno a lei saranno eguali, ma bensì le due laterali soltanto, e la terza farà una terza parte più corta, obbligando il piano del triangolo isoscele formato dalle due corde laterali a fare un angolo di 60. gradi sul piano del cervo volante. Finalmente terminiamo la testa di esso di una punta, cioè di una corda da cembalo alquanto grossetta, che rimanendo un palmo fuori della testa, e passando per lo corpo del cervo volante, attraversi l'asta perpendicolare, e vada a incorporarsi colla cordicella regolatrice: ecco ora la più minuta descrizione di quel formidabile istrumento per cui i padri elettrici rubano il fuoco celeste: voi vedete ch'egli è molto poca cosa; ma pure gli vedrete.

drete far maraviglie. Non serve, che io vi dica, che cotesto cervo volante si lancia in aria per obligarlo a nuotare entro un mezzo più o meno elettrico dell'atmosfera, che non è quello, che spargesi sulla superficie della terra ed in cui siamo immersi noi, che la punta, di cui è armato, gli serve di tromba a bere, o a versare più facilmente il vapore, che finalmente si è immaginato una cordicella regolatrice tale da potere e condurre agevolmente e liberamente il vapore, e non cedere sì di leggieri agli urti del vento, che per lo più infuria terribilmente ne' tempi burrascosi, ne' quali soprattutto si vuole sperimentare per istabilire la teoria delle procelle. Un'altra sola circostanza manca a questo strumento, perchè faccia il suo effetto, cioè l'isolamento. Voi comprendete benissimo, che se io spedito il cervo volante in aria a tutta l'altezza che ei può salire ne teneffi la estremità della cordicella in mano, tutto il fuoco quantunque ei ne potesse succhiare da' nuvoli si tradurrebbe tacitamente per la mia mano, e per lo mio corpo, e per gli piedi trasportandosi al suolo, quivi si diffonderebbe in silenzio, senza alcun segno elettrico, trovando per questa strada un canale, o conduttore bastantemente capace per tragittare da' luoghi, ridondanti negli scarfeggianti. E, guai se ciò non fosse, cioè se il vapore venisse giù in copia maggiore di quella, che si fatto canale ne possa capire, perciocchè in tal caso scoppierebbe egli in un fulmine, che potrebbe farmi altro che paura: siccome avvenne al povero Richman il martire dell'elettricismo. Per aver dunque degli effetti elettrici del Cervo volante lo isoliamo per un pezzo di corda di seta, e dove la cordicella regolatrice finisce, suol' incominciare un filo di ferro, a cui è unita la corda di seta, perchè il fuoco

co proveniente dalle nuvole venga arrestato dalla seta nel filo di ferro ed ivi si palesi o colle scintille, ovvero con vibrare alcuni sottilissimi fili, che sogliamo incollare sul ferro medesimo. Per evitar la noja che cagiona talora l'ingarbugliamento della cordicella regolatrice, la quale ora cresce, ora manca a misura, che si può alzare più o meno il cervo volante, e per ravela sempre isolata potrebbe adoprare ancora un' arcolajo elettrico, i di cui bastoni fossero di vetro: questo strumento proposto ma non ancora praticato dal P. Beccaria sarebbe attissimo ad isolare la cordicella in tutti i punti del vario innalzamento o abbassamento del cervo volante. Ma senza questo Guindolo isolatore, già sappiamo sicuramente, che a certa altezza nell'atmosfera vi è sempre qualche sorta di elettricità, la quale certamente a tempo sereno è picciola, e debile, ma cresce poi quando il tempo è nuvoloso, o piovoso, ed è smisuratamente e fuor d'ogni credere abbondosissima in tempo di procelle, e di barrasche, soprattutto allorchè piove. Voi sapete che gl'Idraulici a misurar la quantità di fluido, che scorre o da un vaso, ovvero per lo letto di un fiume sogliono tener conto di tre cose, cioè della velocità per cui il fluido si muove, del numero dei lumi, o sfogatoi, e della loro capacità, e finalmente del tempo, che dura lo scorrere, o del versarsi di esso. Per la qual maniera essi molto prossimamente determinano cotesta quantità, e vi sapranno dire a un dipresso quanti piedi cubici d'acqua scorrono in un giorno sotto gli archi del Ponte Reale in Parigi, o sotto quel di S. Angelo in Roma. Con questo calcolo io non voglio già dirvi quanto fuoco elettrico passi dalle nuvole in terra, ma a farci un conto così all'ingrosso con questi dati, e per intendere quan-
to

to grande esser ne debba la corrente, avete a dir così; se veramente è fuoco elettrico quello de' nuvoli fuoco rapidissimo, e che si porta con incredibile velocità nelle nostre catene elettriche dall'una superficie all'altra del vetro percuotendo villanamente 400. e più persone, che sono di mezzo in un medesimo indiscernibil momento, la sua velocità sarà prodigiosa: i lumi, o sfogatoj per gli quali si porta da' nuvoli in terra, sono tutti i corpi un poco da terra elevati, e che gli presentano tante punte: torri, campanili, cupole, alberi, monti, comignoli, fumajuoli: ed il tempo finalmente è quello di un quarto d'ora, o d'una mezza ora, che la procella dura. Adunque in questo quarto d'ora, od in questa mezzora dee senza dubbio scaricarsi, maggior quantità di fuoco elettrico dalle nuvole in terra, che non è la copia d'acqua che rispettivamente passa in un giorno sotto il ponte Reale, o anche sotto quello di Londra

Ponte, che ha quasi una Città sul dorso.

E pure ciò non è tutto, anzi è pochissimo relativamente a quella corrente di elettrico fuoco, che si scarica pel ramo principale del nembo, e che partendosi da qualche luogo della terra particolarmente ridondante, va a spandersi in qualche luogo rispettivamente scarleggiante. Il fuoco che rubato furtivamente dal vostro cervo volante, e quel che si scarica in tutti que' lumi, o corpi acuti della terra, che vi cennai di sopra, sono piccioli spruzzoli della corrente principale, i quali lanciandosi addosso agli aliti umidi dell'atmosfera, come più vicini, escono di strada, e sono come tanti rivoli per nulla paragonabili colla corrente, che resta nel suo letto, e batte la sua via; con questa considerazione, quanto mai ricresce la quanti-

N

tà

tà di vapore, che nelle tempeste circola, e tragitta sopra il nostro capo! La qual cosa se vi cagiona un tal poco di timor maggiore per le tempeste, vi fa però comprendere che una così grande, anzi così immensa copia di elettricismo può ben cagionare tutti que' terribili, e spaventevoli effetti, che nelle procelle vediamo. Ma per ora è troppo presto il parlare di esse. Ritorniamo alla maniera di trarre il fuoco dalle nuvole ad oggetto di sperimentarvi sopra. Un' altro apparecchio elettrico-atmosferico è quello della punta e del filo dell' *Abbaïno* più costante e più comodo del *cervo volante*, ma d'altra parte meno sicuro, e meno adattabile a tutti i casi. Mi spiego. Chiamo l'*apparecchio dell' abbaïno* quel filo conduttore, che mi passa sotto un portico, o in una camera da un apertura fatta nel tetto, che i toscani dicono *Abbaïno*. Si prende una punta d'acciajo dorato per evitar la ruggine, ed unitala fortemente ad un bastone ben grosso di vetro; si pianta sopra la più alta parte d'una torre, o d'un campanile. Il vetro che deve isolare la punta si vuol cuoprire d'un' ombrella di latta, la quale in tempo di pioggia difenda il vetro dall'acqua, e perchè bagnandosi non divenga conduttore, e sì tutto il vapore non trasporti nell'edifizio, perchè quanto a qualche parte di esso non lascia di trasportarla a cagione dell'umidità, che contrae all'aperto. Un gonnellino di latta adattato alla stremità inferiore della punta, a foggia d'un' imbuto rovesciato ci serve benissimo a difendere il vetro almeno dalla pioggia diretta: sopra di questo gonnellino si annoda un filo di ferro, che passa per l'*abbaïno* (il quale dovrà esser' interamente rivestito d'un cannello di vetro per isolare il filo) e v'è a terminare in una camera, ove
l'al-

L'altra sua estremità si deve isolare, o anche lasciare interrotta per vedere le scintille saltare attraverso all'aria e lanciarsi ne' corpi vicini. Questo apparecchio è senza dubbio pericoloso, e si esporrebbe troppo lo sperimentatore, se così senza cautela vi si tenesse vicino. Vuolsi pertanto prender bene le sue misure ad oggetto di assicurarsi anche nel caso, che una troppo abbondevol corrente di vapore, o anche qualche fulmine venisse a lanciarsi nel nostro filo; il che non farebbe nè raro, nè difficile. Sarebbe di bene pertanto, che non molto discosto dal lembo dell'ombrella vi fosse tutto all'intorno un canale di latta, quali si costumano per le grondaje, perchè un fulmine, o una grande copia di fuoco potrebbe vincendo la picciola resistenza dell'aria frammezzata, sfogarsi in cotesto canale il quale dovrebbe comunicare ampiamente col suolo o con qualche vicino rigagnolo, e così trasportarsi nell'ampio ricettacolo della terra, senza cagionar alcun danno. Inoltre ove si termina il filo sotto il portico, o dentro la camera bisogna disporre alcune fila, cui il P. Beccaria ha dato il nome di fila di salute dal loro effetto di preservarci da' fulmini. Otto fili di ferro collocati in guisa, che le loro punte restino presso una spranghetta di ferro comunicante col filo deferente, in distanza di 4. o 6. pollici, e portati per l'altra estremità a comunicare con una ringhiera di ferro ci preservano da qualunque sinistro. Perciocchè quando anche alcun fulmine scaricatosi attraverso al filo deferente giugneste fino all'osservatorio, egli certamente presceglierebbe di lanciarsi ne' fili, che per qualunque altro corpo vicino. E tutte queste sperienze, ed anche le cautele che impieghiamo per farle con sicurezza pruovano a maraviglia, se io

non m'inganno, l'esistenza di questo fuoco, e chi non la crede pena la vita; ma che sia fuoco elettrico come il proverem noi? Dagli effetti medesimi, che l'uno, e l'altro similmente produce. Se alcuno preso dallo spirito di contraddizione sul fare di quella degli scettici negasse che l'acqua piovana sia la stessa, e della stessa natura, che l'acqua de' fonti, e de' pozzi, io credo certo, che il manderebbe gentilmente in Anticira a popolar quell'isola. Ma postochè vi venisse l'umore di convincerlo a fil di ragione, suppongo che lasciata da banda ogni altra filologia gli direste: l'acqua piovana raccolta nelle cisterne spegne la sete, toglie le macchie, riscalda, ristora, egualmente che l'acqua de' pozzi: è al pari di questa limpida, scorrevole, pesante all'istesso modo a un dipresso, e delle stesse stessissime proprietà fornita salvo qualche picciola varietà appena conosciuta, o conghietturata de' Fisici intorno al suo peso, o alla sua fecondità. Ora fate pur conto che questo possiamo rispondere a chi reca in dubbio, che il fuoco de' fulmini sia lo stesso che l'elettrico destato nelle nostre macchine. Perchè siccome il fuoco elettrico trae, o rispigne i corpi leggieri giusta una certa legge; si appalesa col fiocco, o colla stelletta secondo che spiccia da qualche punta elettrica per eccesso, o che entra in una punta di un corpo scarteggiante, metallizza i corpi vitrei, vitrifica i corpi metallici, calcina i calcinabili ec. Così il fuoco atmosferico eseguisce tutto ciò seguendo soltanto la proporzione degli effetti, che debbono risultare dalla copia maggiore, che di esso fuoco si accoglie nelle nuvole, e che noi possiamo bensì imitare in miniatura non eseguire in grande. Aggiungete lo stesso colore, le medesime appariscenze, le medesime

va-

varietà. Ed a questo proposito vi dirò siccome ci riesce di risalire se il fuoco, che ci dà il filo deferente ci viene di sù l'atmosfera, ovvero di sotto della terra. Perchè sappiate, che l'atmosfera trovasi talvolta elettrica per eccesso, ed altre volte per difetto, la qual cosa noi contaremo per un'altro capo di simiglianza di effetti, e di natura trà l'un fuoco e l'altro. Resta solamente a sapere di qua' mezzi dobbiamo valerci per distinguere le due contrarie elettricità. Il chiarissimo Franklin tanto nella lettera del Settembre 53. quanto in quella dell' Aprile 54. al Signor P. Collinson avea proposti i segni di vicendevole attrazione, o repulsione per iscuoprire la natura dell'elettricità de' nuvoli. In quella propone di elettrizzare due boccie una col fulmine l'altra col vetro, e di far cadere un pendoletto leggerissimo formato da una pallottola di sovero sospesa a un fil di seta fra' due uncini: se il pendolo, ci dice, oscilla fragli uncini, l'elettricità delle nuvole è negativa, e per l' opposto è positiva, se il pendolo dopo di essersi accostato all' uno de' due uncini, gli fugge ambedue... Nella seconda poi, a sperimentare più comodamente e più frequentemente vuol che vicino al *garillon* elettrico, che inventò M. Bufon, e che poi hanno praticato tutti i Fisici si sospenda il pendoletto mentovato, e che quando siamo avvisati dal suono de' campanelli, che vi è dell'elettricismo nell'apparecchio, sfroiniamo un bottone di vetro, e l'accostiamo alla pallottola di sovero dalla parte opposta a quella, che resta vicina al campanello, onde poter comprendere dall'accostamento, o allontanamento del pendoletto, se l'elettricità è positiva, o negativa. Ma tutte queste maniere di sperimentare lo stato

stato

stato de' nuvoli, sebbene siano ingegnose, ed atte a scuoprilo talvolta con certezza; sono tuttavia, le più volte incerte, e difficili a praticarsi, anzi sovente inutili, quando l'elettricità è molto debile. E però meglio al nostro caso sarà il filo deferente, che vi ho di sopra descritto procedente dalla punta eretta sulla torre ed isolata. Questo filo dee terminare in una spranghetta alquanto più grossa di lui, la quale si terrà in sito orizzontale sopra un bastone di vetro, ovvero sospesa da due cordicelle di seta, e sarà giusta la sua lunghezza guernita di alcune punte di ferro qual più sottile, quale più grossa, e qual finalmente più qual meno smusata. Queste punte mireranno normalmente il piano di una lastra di ferro comunicante co' fili di salute. E per contrario, la serie de' fili di salute, le cui punte faranno similmente di diversa sottigliezza avranno all'incontro un'altra lastra simile alla prima, comunicante col filo deferente. In questo stato di cose, quando il fuoco viene dal Cielo, lo vedremo spicciare in tanti fiocchi dalle punte della spranghetta, e andarsi a perdere nell'opposta lastra di ferro, e per contrario sopra i fili di salute, brilleranno altrettante stellette. Quando all'opposto, il fuoco dalla terra corre ne' nuvoli a ristabilirvi l'equilibrio, e supplirvi il difetto; da' fili di salute spicceranno tanti pennacchi, e compariranno le stelle sul rastrello della spranghetta. Le punte di varia grossezza debbono servire or l'una, or l'altra all'uopo, perciocchè se la corrente elettrica sarà copiosa, il fuoco ci sarà somministrato in fiocchi dalla punta più grossa, che per la picciola si sparpaglierebbe cangiando il fiocco in molte stellette, e per contrario il poco fuoco si unisce in fiocco nella punta

ta

ta sottile, che uscendo dalla punta grossa, ed ottusa, per la sua brevità, e picciolezza potrebbe prender la sembianza di stella. Adunque nell'abbondanza della corrente guarderemo la punta grossa, e nella scarsezza alla punta più sottile terremo l'occhio rivolto per giudicar sicuramente dello stato dell'atmosfera da queste appariscenze. Nè si vuol dispregiare il metodo del Signor Franklin di esaminarlo dalle attrazioni, o repulsioni, anzi talvolta non possiamo altrimenti giudicare. Fa duopo solo migliorarlo in alcuna parte, ed ecco in qual maniera. Accade delle volte, che l'atmosfera, singolarmente in tempo sereno contenga sì poca quantità di elettricità o positiva, o negativa, che vano sarebbe il volerne giudicare dalle appariscenze del fuoco. In ta' casi il picciolissimo ed infinitesimo rivolo, che la punta isolata dell'apparecchio ne conduce all'osservatorio, non ha tanta forza di accumularsi nelle punte, e scoppiare; ma potrà tuttavia vibrare ed arruffare alcuni sottilissimi e cedevolissimi fili, che dobbiamo a quest'oggetto leggermente incollare sulla spranghetta: a giudicare pertanto da queste vibrazioni dell'elettricità delle nuvole è di mestieri procacciarsi un bastone di cera lacca di qualche grandezza maggiore di quella, che hanno ordinariamente le verghette, onde ci serviamo per sigillare le lettere: quello che usa il P. Beccaria è di una libbra, e mezzo, e quando vogliamo esplorare l'elettricità atmosferica, stropicciamo la cera lacca, la quale tolta si elettrizza negativamente e però se le fila saranno elettriche positivamente si diriggeranno verso la cera di Spagna, e per contrario la fuggiranno, se l'elettricità sarà negativa, siccome avviene, sempre che un corpo

tro-

trovasi preso di mezzo alle elettricità omologhe. Così avviene per l'appunto, e col favore di questi segni possiamo certamente sapere qual delle due elettricità positiva, o negativa domini nell'atmosfera. Ma per mettetemi, che io termini qui la mia lettera, ed abbia l'onore di rinnovarmi ec.

LET.

LETTER A IX.

In cui si dimostra direttamente, che l'annuvolamento governato dall'elettrico vapore, e varj fenomeni si apportano, i quali e confermano questa teoria e ne prendono la convenevole spiegazione. Nuvoletto artificiale della macchina.

Deterret

Nec sævus ignis, nec tremendo

Jupiter ipse ruens tumultu. Lib. I. Ode XVI.

GLi apparecchi elettrico-atmosferici del Franklin, e del Buffon perfezionati poscia dal Beccaria, di cui io vi parlava nell' antecedente, hanno avuto tutto l' effetto, che si potea bramare. Col di loro favore, noi abbiamo smunto da' nuvoli quantunque fuoco abbiain voluto, e dalle appariscenze di esso, e dalle sue vibrazioni, e dagli altri caratteri suoi, abbiain non solo imparato, che egli è certamente elettrico quel fuoco, che si accende nell' aria, e tuona, e balena, e si scarica ne' fulmini, e nelle capricciose faette; Ma si è inoltre appreso a distinguere quando l' eccesso dello sbilancio è nell' atmosfera, e quando è nella terra. Una sola cosa io debbo aggiugnervi a render comodamente osservabili, e discernibili le appariscenze del fiocco, e della stelletta, le quali cangiano tovente durante il corso di una medesima procella, divenendo il fuoco atmosferico di positivo negativo, ed

all'opposto. Cioè che sperimentando noi di giorno col filo deferente della punta isolata, e molto più col cervo volante all'aperto, non ci riuscirebbe di vedere la luce elettrica, e molto meno il distinguere chiaramente la diversa figura di essa, se l'ingegnoso P. Beccarisa non ce ne avesse procacciato tutto l'agio colla sua elettrica lanterna. Ad una boccia di vetro il di cui corpo cilindrico sia di 5. pollici di larghezza, e di 8. pollici di altezza e che abbia un collo di un pollice di diametro, lungo intorno a 7. pollici si toglie bellamente il fondo, e vi si adatta in luogo di quello un fondo di metallo, da cui sporge in fuori un filo di ferro ripiegato in uncino. Si tura la bocca della boccia con un turacciolo lungo quanto è lungo il collo di lei, di modo che riempiendolo tutto giunga fino al corpo della boccia, e si traversa da un' altro filo di ferro, il quale da una estremità entrando nella cavità della botteglia resti un pajo di pollici lontano dal piano del fondo, e dall'altra estremità sporga fuori del collo in forma di rampino. Si veste poi il corpo della botteglia di un grosso cartone verde, il quale possa perfettamente abbuja la di lei cavità, e solo in un lato si lascia scoperto un'occhio di figura rotonda, e della grandezza di uno zecchino, su di cui possa adattarsi un cannone parimente di cartone della lunghezza d'intorno a 7. pollici, a cui bisogna applicare l'occhio quante volte si vogliano vedere le due luci elettriche. Voi di leggieri comprendere i diversi usi, a cui son destinate tutte le parti di questo strumento, le quali divisatamente e a disegno sono nella descritta maniera immaginate. Il collo internamente turato, ed il corpo dalla boccia esternamente rivestito di un' opaco cartone servono a bandire la lu-

ce

ce solare, perchè ella non impedisca di vedere l'elettrica. Per contrario il collo nudo per di fuori, ed il corpo della boccia nudo per di dentro isolano perfettamente il filo; acciocchè il fuoco, che scorre per lui non si disperda, ma sia obbligato a saltare dalla punta del filo nel vicino fondo metallico, ed infine il lungo cannone ci fornisce la maniera onde vedere la luce elettrica senza punto disturbarla. Ella è giocondissima cosa il vedere, come unito il rampino al filo deferente del Cervo volante, un luminoso pennacchio spiccia dal filo dentro la cavità della boccia, se l'elettricità atmosferica è positivo, ed all'opposto una raggiante stelletta sulla sua punta brilla, se le nuvole sono negativamente elettriche. Ma questi segni per l'ordinario non avvengono, se non ne' giorni procellosi, o piovosi, e quando l'atmosfera è ingombra di nuvoli neri, o come dicono i Poeti gravidi di pioggia: in altro caso il filo deferente o non dà alcun segno, o al più vibra i sottilissimi fili di refe, e non altro. Siccome però ne' giorni tranquilli, e di perfettissima calma nè il cervo volante potrebbe sollevarsi per mancanza di vento, che lo porti nella regione più alta dell'aria, nè le punte isolate giungono a grandi altezze per esplorare lo stato de' nuvoli, ci potrebbe rimanere alcun dubbio, che forse vi sia qualche copia di fuoco che circola, ma che o i nostri stromenti son troppo grossolani per condurcela (qual'è la punta metallica) o non vanno molto in aria per succhiarla. Ma a sgombrare cotesta inquietezza eccovi un'altro apparecchio parimente immaginato dal P. Beccaria, e di felicissima invenzione, o che l'industria dell'inventore riguardar vogliamo, o che ci piaccia riflettere alla sua lieta riuscita. Si prepara un di que' razzi, onde ci serviamo nelle no-

stre feste per gli fuochi di gioja, ed in testa alla cannuccia, che il regge s' infige una sottilissima punta metallica, ovvero una corda di cembalo, la quale comunichi con un filo deferente attaccato al corpo del razzo, o sia alla stessa cannuccia. Quindi isolato questo filo in un vaso di cristallo, ed annessi alla sua estremità inferiore un viluppo di sottilissime fila, portiamci nella più tranquilla serata, o giornata in un luogo eminente, per esempio sopra un' alto terrazzo, e dato fuoco al razzo, in maniera ch'egli si lanci in aria a perpendicolo, porgiamo un dito alle fila, le quali vuol essere un miracolo se non si vibrano arruffandosi o tutte, o in parte secondo l'intensità della materia elettrica: anzi talvolta picciole scintillette scoppiano tral dito, e il filo deferente, le quali ci attestano l'esistenza dell'elettrico vapore sparso per l'atmosfera anche a ciel sereno, ed in fine la cera lacca stropicciata, che talora trae a se le fila, e talora le rispigne ci pruova la doppia elettricità positiva, e negativa. Questi apparecchi, e le sperienze che col di loro favore si sono fatte, e replicate più volte ci assicurano, che questo principio a cui vogliamo attribuire le grandi operazioni, che la Natura fa nell'atmosfera, esiste; la qual verità sebbene altro per avventura non sia che il primo scalino solo al nostro sistema, non è tuttavia sì picciola cosa, siccome ella compare a primo aspetto, e siccome di sopra io vi pregava a riflettere. Pertanto, se dopo tutti questi preparativi, e dopo queste premesse io vi arrischiassi una proposizione, che la nostra Terra colla sua atmosfera è una gran macchina elettrica colla sua catena, anzi colle sue catene, e conduttori (che molti per avventura ella ne hà) io non credo che sì temeraria
vi

vi parrebbe, e sì forestiera, che diffidaste di potervi addimesticare. Un Filosofo Inglese del secolo passato in un'opera intitolata *De magno magnete Tellure* volle far della terra riguardo all'attrazione, quel che i nostri Elettrizzanti pretendono di farne rapporto all'Elettricismo. A mè non si appartiene nè il lodarlo, nè il biasimarlo, che nulla hà che far con lui la materia, che ho per le mani: dico solo che se fu permesso a lui d'incoronar l'attrazione regina del Mondo collo stesso entusiasmo, che Antonio mostrava per coronar Cesare Re di Roma, quando ella per la sua giovinezza, e forse prima, che giugneste al colmo delle sue bellezze era da tutti vezzeggiata; perchè non sarà lecito a noi altri di far' altrettanto in favore dell'elettricità, ora che l'attrazione ha incominciato a piegare verso l'ordine *des beautés mourantes*? Io non voglio già sminuire il preggio del bellissimo sistema astronomico del Neuton, e mi protesto ancora di non voler nemmeno toccare i confini del Regno dell'attrazione fralle particelle della materia. Le nostre mire sono sopra un paese meschino, ed abbandonato, in cui per avventura l'attrazione non ha mai signoreggiato, anzi non ha neppure gettato uno sguardo. Queste sono le meteore provincia deserta finora in filosofia, e per cui appena di passaggio qualche filosofo si è trattenuto: quindi è, che io credo doverli da un canto concedere al primo occupante, e dall'altro non dover eccitare alcuna gelosia attesa la sterilità del luogo. Veniamo al caso. Io suppongo che questo globo che abitiamo siccome sparso di corpi elettrici per origine così nell'interiori sue caverne, come sì per la sua superficie contenga una immensa quantità di vapore elettrico, il quale sbilanciato, o per lo continuo soffregamento a cui dan-

danno origine ed i venti, e la vegetazione, e mille altri movimenti furti da altre cagioni, e da altre forze motrici, si accumulano in una parte di essa terra più, che in un'altra, ed ora in quantità maggiore, or' in copia minore; ovvero, che lo sbilancio procedente dalle rispettive ineguaglianze de' termini elettrici ora sia maggiore ora minore. Quando lo sbilancio è di poco momento (ilchè nondimeno si vuol' intendere relativamente all'ampiezza dell'atmosfera, e della terra) allora solleverà bensì qualche leggero vapore, il quale è talvolta sì tenue, e sì ben distribuito nella nostra atmosfera, che affatto non turba, e scolora

Le tante stelle, ond'è l'Olimpo adorno,

O leggermente appanna il lucido cristallo dell'aria, e appena dilava il color celestio del Cielo: traggendo al poco vapore sbilanciato per questo sottilissimo vaporoso velo da' luoghi in cui abbonda ne' luoghi scarseggianti, cioè da una parte della terra attraverso a' vapori ad un'altro punto qualunque, che ritrovasi negativamente elettrico. Ed eccovi le semplicissime prove di questa supposizione: noi abbiamo provato, e possiamo in ogni ora pruovare, che una gran copia di fuoco elettrico circola nell'atmosfera non solo allorchè tuona, e balena; ma benanche senza tempesta alcuna, quando il cielo è nuvoloso, o quando cade la pioggia: sono mallevadori di questa proposizione il cervo volante, il filo dell'abbaino, ed i razzi: anzi questi ci attestano; esservi anche a ciel sereno qualche quantità di vapore nell'atmosfera, in cui, certo dovè salire dalla terra, sì perchè questo fuoco elettrico non è sempre eguale nell'atmosfera, anzi talvolta nullo, o quasi nullo; sì anche, e molto più perchè questo fuoco trovasi tanto maggiore nell'atmosfera, quan-

to

to ella è più vaporosa, procellosa, vaporosa : ora se il fuoco risiedesse nell'atmosfera come in suo centro: sempre la stessa copia, ce ne somministrerebbero gli apparecchi elettrico-atmosferici, o almeno allora soltanto minore, quando egli potesse attraverso a' vapori scaricarsi nella terra per altre vie, che per gli nostri fili. La qual cosa come abbiamo veduto, accade precisamente al contrario. Potrebbe taluno dire, che i venti destano per avventura quel vapore, che trovasi nell'aria inerte, ed inceppato; ma le osservazioni pruovano costantemente, che e col vento, e senza vento si hanno segni di fortissima elettricità nell'aria a ciel piovoso, e debolissimi anzi talora nulli col vento a ciel sereno. Dalle quali cose chiaro apparisce, che il fuoco residente nell'atmosfera, vi è stato da' vapori recato di terra, in cui egli, come in sua propria, e natural regia risiede. Sappiamo inoltre, che il vapore elettrico scioglie i fluidi, e singolarmente l'acqua in vapori, e in aliti, onde prepararsi un sentiero deferente, cui possa attraversare, singolarmente nell'aria, che da perognidove lo ripercuote, e gli resiste: e finalmente abbiamo dimostrato, che cotesto elemento tende di natura sua velocissimamente a livellarsi: Adunque da questi dati, io così ragiono; se il vapore elettrico, si accumula in qualche luogo della terra (come può, e deve accumularsi per le frequenti cagioni di soffragamento e di sbilancio) cercherà colla sua naturale inquietezza di spandersi ne' luoghi scarleggianti; ma come fare, se l'aria da pertutto lo cinge per di sopra, ed altri corpi terrestri determinanti gli resistono di sotto, e dappertutto all'intorno? S' imbatte egli per accidente in corpi umidi, e vaporosi, e staccandone le più sottili parti-

cel-

celle, e volatilizzandole, e schierandosele dinanzi nella maniera la più acconcia, onde farsi una strada, e più corta, e più deferente, si lancia su di loro, e così montato sulle loro spalle a guisa di Ruggiero o di Aistolfo sull' Ippogrifo poggia su nell' atmosfera, trattenendosi ne' nuvoli, finchè incontrando altri, ed altri vapori di nuovo in terra ritorni anche a loro spese: io non vi saprei dire fililo e per l' appunto tutte le sue giravolte, ed i suoi andirivieni, che non gli ho giammai tenuto dietro; nè me ne verrà mai la fantasia; ma quel che si può conghietturare dalla sua natura, dalla natura dell' aria, e dalla varia disposizione d' entrambi, vedesi poi in fatti, e senza conghietture nelle tempeste, e nelle *più sonanti procelle*; cioè, che il nembo dirige una coda, o un ramo verso qualche luogo della terra, singolarmente verso i monti, i colli, e gli altri luoghi rilevati, ed eminenti; e quivi il nembo specialmente sul cominciare a formarsi, è molto più bujo che altrove, ilchè sicuramente è indizio di accumulamento di vapori, che non sono per anco ben distribuiti, e sparsi per l' atmosfera, e che sono appunto dal fuoco elettrico sollevati, e adunati, per poterli egli medesimo lanciare fra loro nell' atmosfera. E così siegue in fatti; perciocchè siccome il nembo sul bel principio non era altro, che un nuvolo denso, e scuro bensì, ma stretto, e bruscamente terminato, i di cui limiti arcuati presentavano il dorso all' aria ambiente, che qual isolante, lo ripercuoteva, e sospingeva da pertutto sopra se stesso; così in progresso poi, parte perchè altri nuvoli sparsi nell' aria sono tratti da questo nuvolo, parte perchè egli medesimo si dirada, e si spande, voi il vedrete occupare tutta l' ampiezza dell' orizzonte, e

co-

coprire il bell' azzurro del Cielo con un medesimo , ampio, uniforme e scuro velo , la cui faccia rivolta verso terra si sfilaccia , ed allunga verso di essa .

*Horrida tempestas celum contraxit, & imbres
Nivesque deducunt Jovem*

Disse già Orazio *Epod. XIII.*

Tutto ci annunzia la pioggia , ed in vero poco dopo ella cade o tranquilla , o tempestosa , e furibonda , ilchè dipende però il più delle volte da' venti. Ognun di noi senza saper nulla d' elettricismo può ordinariamente predire la pioggia dalla qualità dell' annuvolamento. Ella è tanto ordinaria questa condotta della natura nel cuoprire il cielo di uno strato uniforme , che noi sappiamo quando l' annuvolamento ci minaccia di pioggia , e quando nò . Quel che ci potrebbe ingannare , e talvolta c' inganna si è il formarsi più presto , o più tardi l' accozzamento de' nuvoli sparsi quà e là per lo cielo ; del resto quando i nuvoli sono interrotti , comunque poi siano bui , e bitorzoluti non ci fanno paura , e rischiamo di ulcir di casa o a passeggiare , o a far i nostri interessi . Ma questa costante osservazione , che ci rende profeti appunto per essere costante lo artificio della natura combina sì bene col nostro sistema (cioè che l' annuvolamento sia prodotto dal fuoco elettrico) che se avessimo voluto noi medesimi desiderarla per una pruova di esso , non avremmo saputo sceglierla più a proposito. Io son certo , mio Dotto Marchese , che dopo letta questa mia vi accaderà di osservare più minutamente il ciel nuvoloso , o piovoso , che non avete fatto finora ; la qual cosa è similmente a mè avvenuta dopo aver lette le lettere del P. Beccaria al Dottor Beccari . Voi pertanto osservarete quel che ho io

P

me-

medesimo più volte osservato , che allo spandersi del ramo principale del nembo , gli altri nuvoli che un momento prima stavansi inetti e tranquilli , anderanno verso lui , ed all'avvicinarsi del lembo di quello sfumeranno i loro limiti , ed altrettanto farà il ramo principale , e così unitisi come in un sol corpo formeranno un velo uniforme ed universale , togliendoci di vista que' tratti , o interrompimenti da quali traspariva il cielo azzurro . Voi vedete che dalla natura del fuoco elettrico di spandersi ampiamente ad egualità , dalla natura dell'aria , che resiste a questa sua diffusione , e dall'indole in fine del vapore , che nella macchina distribuisce i corpicciuoli deferenti per formarlene un sentiero cui possa attraversare , ciò appunto è necessario addivenire , che nell'annuvolamento addivene . Cotești lembi sfumati , e gli uni verso gli altri rivolti son' eglino altra cosa , che le fila vaporose de' corpi nuvolosi , che il fuoco elettrico vibra da' luoghi ridondanti verso gli scarfeggianti , ed all'opposto , per passare dall' uno all' altro , e sì metterli in bilico ? E quando passando dal corpo del nembo , o sia dal ramo principale di esso negli altri più vicini nuvoli , e da questi nè più lontani , e tutto uniformemente occupando l'orizzonte , avrà fatto un sol corpo di tutti i nuvoli o lontani , o vicini ne quali potea tragittare , che altro gli resta a fare , se non di scaricarsi nella sottoposta terra ? Perciocchè questa comunque sia lontana , è tuttavia deferente , e più vicina d'ogni altro corpo di questa spezie ; perciocchè tutto il resto è aria , e come si dee supporre , aria asciutta , e resistente , perciocchè quanto vi era in lei di umido , e deferente , tutto è stato tratto dall'unico corpo de' nuvoli , ed in lui si è confuso , e perduto . Ecco pertanto,

to, che l'inquieto smanioso abbondantissimo fuoco abbassa l'ampio nuvoloso strato, che ne sovrasta, e verso di noi lo sfuma, l'allunga, lo sfilaccia, e finalmente sospingendo i primi vapori verso i secondi, e questi seco traendo i terzi ec. s'ingrossano quelle minutissime impalpabili stille, che galleggiavano nell'aria, e così cade sempre uniforme, e sempre variata la pioggia. Mille volte vi è accaduto di veder quelle filaccia di cui poco anzi io vi parlava, che formano tante striscie così visibili, che voi potreste numerarle; ma riflettete, che d'ordinario l'avrete vedute di lontano, quando la pioggia cadeva in qualche luogo da voi remoto, ed essendo il vostro occhio situato orizzontalmente al luogo della pioggia, e più distinte avrete osservate le filaccia, se durante cotesta pioggia, qualche raggio di sole squarciando il denso corpo de' nuvoli è venuto ad investirli: nè vi sarà giammai riuscito di vederle quando il nembo vi era sul capo a perpendicolo occupando il vostro zenit. Nè crediate perciò, che non vi siano coteste filaccia perchè voi non le vedete; l'esser voi involto nell'atmosfera del nembo e l'esservi le filaccia di sopra a perpendicolo, cosicchè il vostro raggio visuale passi per lo loro corpo giusta la loro lunghezza, ve ne toglie la vista; perchè i raggi della luce vi vengono o pochi, o molti diretti, ed appena, e leggermente ed in picciola distanza riflessi, laddove, quando voi siete fuori del nembo, la luce che l'investe, riflettendosi sugli occhi vostri, ve ne scuopre ogni parte, e ve lo rende visibile. Vedetene l'esempio nella nebbia. Questa se ci circonda, e c'involge è molto meno visibile, anzi talora punto da noi non si vede; sebbene ella comparisca e densa, e biancastra a chi n'è fuori, e lontano. Inol-

tre la luce del sole penetra queste filaccia più agevolmente secondo la loro lunghezza, che per altra maniera, sì perchè quella, che le penetra per di sopra è luce diretta, cioè forte, e robusta, e l'altra che le investe di fianco è riflessa, e debile, e più volte ripercossa dall'aria, sì anche perchè le filaccia fanno un corpo più denso per traverso, che secondo la loro lunghezza, onde accade all'occhio nel vederle, quel che gli accade nel vedere un vetro diversamente situato. Se noi guardiamo attraverso ad una lastra di terso, e limpido cristallo vedremo chiaramente gli oggetti, che sono al di là della lastra, ma non vedremo il di lei corpo, o sia la di lei superficie; ma se guarderemo la sua grossezza, ella ci comparirà come una striscia verdognola, perchè la luce, che comodamente, e direttamente passa dall'una superficie all'altra del cristallo non può attraversarlo dall'un'orlo all'altro, e così è visibile il lembo, non è visibile la superficie. A ben comprendere questo paragone immaginate, che le filaccia di cui parliamo siano tante lastre di cristallo messe le une sopra le altre, e limpidissime e terse, e perfettamente diafane: fate poi conto di essere situato sotto l'ultima lastra verso terra, e di guardare da questa al cielo attraverso a tutte le lastre; certo che voi vedrete benissimo ed il cielo, e gli oggetti, che vi saranno, anzi se punto vi piccate di astronomia potrete agevolmente distinguere anche i pianeti, e le costellazioni. Dopo di ciò, toglietevi di questo sito, e venite a guardar le lastre per di fuori, cioè il taglio di ciascuna lastra, voi certamente vedrete un corpo opaco, e discernibile. Lo stesso per l'appunto avviene delle filaccia visibili vedute orizzontalmente, invisibili quando si guardino a perpendicolo. Ma per dar

darvi l'ultima spinta, ed indurvi finalmente a credere, che l'annuvolamento è governato, e diretto dal fuoco elettrico, che circola nell'atmosfera, voglio farvi un nuvoletto artificiale col fuoco della macchina, il quale abbia le stesse proprietà, i medesimi caratteri del gran nuvolo, che ci cuopre, e ci minaccia nelle procelle. Il grato spettacolo, che mi apparecchio a darvi appena costa la spesa della più picciola moneta. Provediamoci di una cartellina di polvere di colofonio, e andiamone alla macchina. Legate al conduttore un cucchiajo di metallo con entrovi alcuni accesi carboni; poscia isolatovi presso il tubo di vetro stendete una mano al vetro per istropicciarlo, e gitene coll'altra spargendo la polvere su i carboni, onde si desti quel fummo, che dal colofonio bruciato forge densissimo: voi osserverete, che il fummo, oltre all'ordinario, in vece di sollevarsi in aria, prenderà la direzione del vostro corpo, e prima adattandosi al vostro braccio l'involgerà tutto, entro di sè, poscia sfummando sempre il lembo, che guarda il vostro corpo, abbraccerà l'omero destro; e quindi si porterà al sinistro, e così via via circonderà tutto il vostro corpo, cuoprendolo di molti strati successivi tutti paralleli a lui e fra loro medesimi. Ma soprattutto sfummandosi verso di voi; e terminandosi in limiti precisi, arcuati, e bruscamente terminati verso l'aria. Le condizioni di questa speranza, e le circostanze che vi si notano sono una luminosa pruova della teoria che abbiamo data dell'annuvolamento. Perciocchè, primieramente quando voi siete isolato, e stropicciate il globo è manifesto dover voi divenire negativamente elettrico, mentre quella quantità di vapore che vi si toglie, per lo stropicciamento non vi può ritornare dal

dal suolo atteso l'isolamento: ed in secondo luogo standosi il summo in vicinanza del conduttore, e dirigendosi verso di voi è chiaro, che il fuoco elettrico accolto nel conduttore il sospigne verso il termine inegualmente elettrico, ch'è il vostro corpo, e terzo finalmente lo dispone intorno ad esso appunto, come fa il fuoco atmosferico de' nuvoli intorno alla terra. Voi vedete che nel nostro sperimento, il vostro corpo rappresenta quel luogo della terra, ov'è per cader la pioggia, o almeno ove si forma l'annuvolamento il conduttore quel luogo della terra, onde spiccia il vapore elettrico, che per qualche qualunque siasi cagione, vi si è accumulato, e finalmente il summo sono i vapori, che formano i nuvoli, e che si sciolgono in pioggia, quando sono molti, ovvero in ruggiada o in semplici spruzzoli, nebbie, ed umidità, se sono pochi, e leggieri. Dopo di aver vagheggiato a vostro bell'agio questo vaghissimo e per noi eloquentissimo nuvoletto, potete a vostra posta allontanarlo, e dissiparlo per poco solo che comuniciate col conduttore, e distruggiate lo sbilancio dell'elettricità, restituendo l'equilibrio fra' due termini elettrici: allora il nuvoletto abbandonato, per dir così dal fuoco che passa a livellarsi ne' corpi scarseggianti se ne va su per l'aria della camera ove si sperimenta, ed in breve ora si dissipa, e scomparisce, appunto come dopo la pioggia, o dopo l'annuvolamento di alcuni giorni, o anche di poche ore, ristabilitosi col favor de' vapori l'equilibrio, si sgombera l'aria, si netta, e torna ridente, e cilestro il color del Cielo. Il nuvoletto sarebbe senza dubbio spontaneamente dissipato, anche senza indurre una costante comunicazione fra' termini elettrici, purchè però avesse cessato la ruota di destare

re

re nuova materia elettrica sul vetro, e purchè inoltre gli avessimo dato tempo per dissiparsi; perchè egli in tal maniera non si dissipa che pigramente, ed alla lunga, attesa la poca attitudine o deferenza delle particelle del fumo, e la resistenza dell'aria frammischciata, la quale impedisce, che quelle tosto depongano il fuoco nel corpo scarfeggiante, che circondano, e siano così respinte col divenire ed esse, ed il corpo medesimo elettriche per eccesso, il che si richiede, come abbiamo osservato perchè due corpi si respingano, mentre gli inegualmente elettrici scambievolmente si traggono. Voi vedete quindi come felicemente spieghinfi varj fenomeni appartenenti alla teoria delle procelle. Quindi si comprende chiaramente che dopo una pioggia dirotta dee presto tornar' il sereno, perciocchè apertasi mercè la pioggia una grande comunicazione frall'atmosfera, e la terra, tosto svanisce la differenza fra' termini elettrici, e presto ritorna l'equilibrio. Per contrario quando abbiamo tempo nuvoloso, e senza pioggia l'annuvolamento dura molti, e molti giorni, come è accaduto appunto in questo Dicembre del 79. in cui appena avremo avuto un paio di giorni di sereno, e questi non interi, i quali hanno seguito dappresso qualche ora di pioggia, ma tutto il resto è stato un denso nuvolo senza pioggia, e pigro, il quale o per la poca quantità di vapori, o anche per la poca quantità di fuoco elettrico circolante non ha potuto sciogliersi, e dissiparsi. Si comprende altresì da questa esperienza, come quelle pigrissime nebbie, che veggiamo sollevarsi per lo più dalle vallate, o da' fiumi sieno parimente dall'elettrico elemento animate, ma in così picciola dose, che talvolta ha di bisogno d'interi settimane per solle-

le-

levarle in aria , ed unirle alle altre nuvole , ovvero disperderle per l'atmosfera . Ma oramai io mi abuso della vostra sofferenza con una lettera , che forma un processo non sò se a me , o all' elettricismo colla noja , che per la sua lunghezza dee recarvi , e però senza più, resto facendovi umilissima riverenza .

LET.

L E T T E R A X.

In cui recata l'opinione del Franklin sulla formazione delle nuvole elettriche, si rigetta, secondo che ha egli medesimo osservato, e poscia si dimostra, come il fuoco elettrico può avere altri universalissimi e grandissimi effetti subordinati.

*Non possis oculo quantum contendere linceus
Non tamen idcirco contemnas lippus inungi.
Hor. Epist. I. lib. I.*

DAlle due antecedenti lettere avete dovuto comprendere almeno due dati certi, e indubitati, perchè sono fatti attestati o dalla speranza, o da una immediata induzione. Cioè, che il fuoco elettrico esiste nell'atmosfera nuvolosa, e che in tempo di procella la sua copia è tale, e tanta, che appena possiamo immaginarla. Io vi ho detto altresì, se ben mi sovviene, che cotesto fuoco è nell'atmosfera avveniticcio, e forestiero: egli vi sale dalla terra, e dopo una breve passeggiata, se ne torna in casa sua, che non gli piace poi di starsene sospeso in aria, ed impiccato per la gola qual ribaldo esposto a' venti, al sole, ed alle piogge. Ora donde ricaveremo noi cotesto fuoco, ed in tanta copia. Io vi ho detto bene, che il fuoco elettrico ritorna in terra, e se vi ritorna tutto, potrà uscirne di nuovo, e così non vi sarà al-

Q cl-

cuna difficoltà di farlo nuovamente operare in una seconda procella, in una terza, in una millesima, in tante finalmente quante ne sono accadute finora dal Diluvio universale (che alcuni vogliono fosse la prima) e ne saranno fino alla fine del Mondo. Ma qui non si accordano i nostri elettrizzanti. Ed io comechè m'abbia fermo in animo di non volervi annojare con arrecar le opinioni altrui, pur tuttavia, lasciate che in grazia del nostro famoso Americano, mi dispensi da questa legge una sol volta: promettendovi sul *Quadro Magico*, di osservarla rigorosamente in avvenire. Il Signor Franklin porta opinione, che il magazzino della materia elettrica sia l'oceano. L'oceano ci dice è composto di acqua, e di sale, cioè di due corpi uno deferente l'altro isolante, o sia elettrico per origine. Questi due corpi pur troppo si stropicciano insieme; anzi essi non rifinano mai notte e giorno di strofinarli; immaginate mò, che quantità di fuoco dovrà trarre l'acqua dall'immensa superficie di sale, ch'ella stropiccia; anzi dalle superficie, perchè stropicciando ella il sale da tutte le facce, le quali ne' cristallini, prismatici, piramidali elementi, del sale sono moltissime, voi non avete a computare la sola sebben vastissima faccia dell'oceano, ma dovete tener conto, e di tutti que' strati elementari in cui si può immaginar diviso giusta la sua altezza l'immenso volume delle acque, e di tutte le faccette de' sali. Adunque la superficie stropicciata sarà in ragion composta della superficie dell'oceano, del numero di queste superficie poste le une sulle altre, e del numero delle faccette del sal marino. Facciamo questo conto così all'ingrosso per darvi qualche idea della immensa superficie stropicciata, senza menarvi molto addentro negli spineti dalla Geometria. Si potrebbe supporre
che

che la superficie della terra sia metà mare, e l'altra metà terra: ma per metterci al sicuro, fingiamo che la superficie delle acque marine sia un terzo di quella dell'intera palla terrestre. Ora il raggio di questa palla è di 4000. miglia, onde il raggio di un cerchio massimo farà di 4000. miglia. Fingiamo inoltre, che il quadrato di questo raggio rappresenti l'aja del cerchio massimo, il che è molto meno della sua misura più prossima. L'aja dunque di un cerchio massimo sarebbe 16000000. di miglia, e poichè la superficie di ogni sfera è quattro cerchi massimi, farà l'intera superficie della terra 64000000. di miglia. Prendendo dunque il terzo di questa superficie, per la superficie del mare, avremmo la superficie del mare di ventun milione e un terzo. Ma per metterci sempre al di sotto di quello ch'è in realtà, togliamo questi rotti, e diamo ventimilioni di miglia di superficie al mare. Questa superficie è il primo strato, di que' tanti in cui è scompartito il corpo fluido del mare; bisogna dunque contare tanti strati di questa misura, quanti, dando una convenevol grossezza a ciascuno, se ne ponno supporre fino al fondo del mare; ma perchè questi strati vanno scemando di larghezza a misura che si va giù in fondo essendo concavo il catino del mare, supponiamo, che il numero de' strati eguali, e paralleli siano soli 100. moltiplicando dunque cento per ventimilioni, abbiamo due mila milioni di miglia di superficie stropicciata, ma siccome i sali hanno molte facce, e almeno sei se ne contano nelle più ordinarie figure, le quali atteso il rimiscolamento, e l'agitazione de' fiotti, e de' marosi sono nel medesimo tempo stropicciate, bisognerà quindi moltiplicar questo numero pe' duemila milioni, ed avremo la

superficie stropicciata di dodicimila milioni di miglia almeno, ed a contarla grossolanamente. Immaginate voi che disco è questo, e che macchina per darci del fuoco elettrico finchè vogliamo. Nè vi crediate già che questo sia un sogno di qualche filosofo elettrico, febbricitante; perchè egli è certissimo fra' naviganti, che la traccia del bastimento è segnata da una striscia di fuoco, il batter de' remi scintilla visibilmente di notte, ed anzi nelle tempeste il mare sembra una smisurata ed immensa fornace. Avrete inteso mille volte rammentar' il S. Elmo de' marinai, e mille volte avrete letto l'Elena, ed il Castore, e Polluce degli antichi, di cui sono piene e le storie, ed i poemi. Questa Elena, onde forse è nato il S. Elmo de' nostri marinai, e questo Castore, e Polluce sù di cui tante favole hanno inventato i Poeti, e tanti be' sogni hanno spacciato i filosofi, altro non è che fuoco elettrico, e chi non lo vuol credere, avrà la mortificazione di vedere cotesto fuoco o luce isolata e meschina in mezzo ad un mar di fuoco, che ci non potrà negare esser elettrico, e che farà secondo lui d'una specie differente. Che figura farà ella cotesta fiammetta sopra un'albero della nave, sola, e tapina mentre un mar di fuoco elettrico la circonda? Ella mi fa proprio compassione: ed io se dovessi dare un consiglio amichevole a' filosofi antelettrici, insinuerei loro di concederci generosamente questo filo di luce senza aspettar' altre pruove, ed altri documenti. Ma ritorniamo al Signor Franklin, a parer di cui il serbatojo del fuoco elettrico è il mare, non già la terra. Crede egli dunque, che i vapori, i quali sollevansi dalla superficie del mare sieno pieni zeppi di elettricismo, e che questo vapore elettrico contribuisca

sta ad accrescere la ripulsione delle particelle di aria e di acqua, le quali pertanto cresciute di volume, e diminuite di peso possano librarli, e sostenerli in aria sì lungo tempo, onde non solo passino, senza lasciarsi cadere, le centinaja di miglia sul mare; ma si caccino molto addentro sulla terra ancora, ove finalmente vengono a scaricarsi, inaffiando, inzuppando, innondando ora un Paese, ora l'altro. E facendosi il Franklin a descrivere più minutamente le cagioni delle rugiade, delle piogge, e de' fenomeni, che le accompagnano, queste nuvole, ei dice, elettrico-acquose surte dal mare, e venute ne' luoghi mediterranei, tostochè sono in vicinanza di qualche catena di Monti, la quale trovasi di ordinario negativamente elettrica, lanciano loro il fuoco elettrico, e si scaricano delle loro acque, le quali abbandonate da questo fuoco, si uniscono, crescono di peso, e però cadono in pioggia. Questa pioggia sarà una rugiada se le nuvole marciavano alla leggiera, senza molta provvigione, e sarà un rovescio d'acqua sgorgante a ribocco, se le nuvole erano cariche, e grosse, e nere, come talvolta le vediamo venire dal fondo del mare. Questa pioggia poi se rielce leggiera, come nel primo caso, il che di soventi fiata addviene, servirà per mantener vive in seno alle Montagne, quelle vene d'acqua, che formano i rigagnoli, o ruscelletti, di cui non vi ha Monte sì sgraziato, che non sia provveduto: e se sarà abbondante, stenderassi anche molto lungi dal monte nella pianura, e servirà a darci la pioggia, che periodicamente cade, ma sempre più spesso vicino alle Montagne, che altrove. Voi sapete quanto le piogge abbiano sempre amate le montagne, e come le abbiano sempre prescelte, e lo seppero i più

antichi filosofi ancora, fra' quali io vò contare un General Romano non indegno di questo nome. Questi è Paolo Emilio, di cui racconta Livio (e non crederei, che dicesse questa volta una novella, perchè avrebbe potuto essere di leggieri smentito) che ritrovandosi col suo esercito nella Tessaglia, e mancandogli l'acqua, si appressò al mare, e quivi avendo ordinato a molti Guastatori, che in diversi luoghi scavassero, ritrovò tant' acqua, quanta gliene faceva di mestieri per abbeverar tutto l' Esercito. Ma per quello fa al nostro proposito, sentite che ne dice lo Storico, che volentieri trascrivo, perchè il luogo sembrami bello, e molto al nostro proposito confacevole.

Montes ingentis altitudinis spem faciebant, eo magis quia nullos apertos evergerent rivos, occultos continere latices, quorum vena in mare permanentes unda miscerentur, &c. Questo tratto di filosofia, come riflette lo stesso Livio, servì molto bene al Generale per conciliargli rispetto, e fama presso de' suoi soldati, non già di filosofo, che sarebbe stata poca cosa, ma di amico de' Numi. Ma ritorniamo al Franklin, che dalla sua teoria trova la ragione per cui talora dopo che un corpo di nuvoli si è appressato alla costa d'un Monte, tutto a un tratto balena tuona, e cade la pioggia: cioè per lo spargere di materia elettrica, cui fanno le nuvole venute dal mare nelle cime de' monti difettivamente elettrici. Spiega quindi ancora perchè sì spesso siano le tempeste, e le piogge sulla costa orientale delle Ande, ossia di quella catena di monti che divide pressochè tutta l' America da Settentrione a Mezzogiorno. Questi smisurati, ed altissimi monti oppongono le loro cime torreggianti a' nuvoli, che sollevatisi dal mare Atlantico vi sono spinti da' venti di

ma-

mare, e che vi si vanno a rompere depositando le loro acque, le quali servono ad alimentare gli immensi fiumi de la Plata, delle Ammazzone, e d' Oreenooke. Questo sistema di primo tratto sembra negare ogni sorta di pioggia, e d' inaffiamento alle pianure, le quali avendo la disgrazia di restar molto al di sotto alla via che battono le nuvole, pare che debbano restare a bocca asciutta; ma non è così: i vapori, che si sollevano di terra, da queste pianure, comecchè non abbiano fuoco elettrico, secondo Franklin, e però non siano buoni a far lunghi viaggi, tuttavia si possono sollevare almeno a tanta altezza, quanta è quella delle più alte montagne, e così andarsene ad affrontare le nuvole elettriche, che vengono di mare. In questo incontro, dice il Franklin, le nuvole elettriche lanceranno il loro fuoco sovrabbondante in queste nuvole prive di elettricismo, e sì l' une, che le altre aggruppandosi, e ritrignendosi cialcheduna nel suo volume lasceranno cadere le acque. Chiama egli in soccorso la sperienza, o per meglio dire, una immagine sperimentale di queste nuvole. Fate due cerchi di cartone, e sospendete intorno di essi ad eguali distanze 6. fili con 6. pallottole di legno, o di llovero, con un' altra pallottola in mezzo di ciascun cerchio, cosicchè le pallottole formino tanti triangoli equilateri fra di loro e tutte insieme uno esagono: quindi bagnate talmente l' un cartone, e l' altro, che inzuppandosi essi di acqua vadano alcune gocce a depositarsi in fondo delle pallottole, senza però caderne. Ciò fatto sospendete i due cerchi di cartone dalla soffitta con due fili di seta l' un presso dell' altro a picciola distanza, poscia elettrizzate uno di essi, voi vedrete le pallucce di questo evitarli scambievolmente perchè
tut-

tutte egualmente elettriche, ma le più vicine a quelle dell'altro cartone correre a loro, e comunicata loro l'elettricità ritornare per unirsi a quelle del medesimo cartone, e così rifarsi dell'elettricità perduta, ed altrettanto fare quelle dell'altro cartone frà loro ad oggetto di dividersi egualmente quel poco di elettricità, che le prime ricevertero. In questi scambievoli accostamenti delle pallucce di cadaun cartone fra loro si uniscono le goccioline di acqua deposte ne' loro fondi, e crescendo di mole cascano in pioggia tratte dal proprio peso. In questa maniera vedete, che non vi ha nulla a temere, che le pianure restino prive di pioggia. Del resto se qualche pianura fosse sì arida, come per esempio quelle della Libia, che non potesse somministrar vapori all'atmosfera, onde formarsi que' nuvoli giganti, che debbono poggjar' in alto a procacciarle la pioggia; non saprei che dirvi, se non che questa pianura se ne rimarrebbe all'asciutto, ed infatti così succede. Questa Ipotesi del Franklin sulle piogge, tuttocchè in abbozzo, sembrami tanto lusinghiera, sì ben corredata, e vaga che innamora, e c'invita a seguirla. Io non fo tanto conto delle osservazioni, e delle sperienze, ch'ei fa radunare per metterla in istato di piacere, quanto di una bella immagine, che mi desta in animo, nel rappresentarmela. Parmi di vedere coteste nuvole marittime venir di mare come tanti bastimenti carichi di preziose merci, e dopo lungo cammino all'avvicinarsi del porto, che in questo caso è la montagna o più vicina, o più alta, dar' il segno del loro arrivo con una salva di cannonate, che sono i lampi, ed i tuoni; e senza far'altra quarantena scaricar le merci loro, e portar da pertutto la ricchezza, l'abbondanza, e la vita. In questo caso ve-

ra-

ramente le pianure farebbero luoghi privi di porti di mare, e le nuvole terrestri farebbero l'odiola figura di Corsali andandone per forza, e armata mano, a rapire le merci alle navi o nuvoli, che passano su' loro mari, o sia sulle pianure; ma giacchè cotesta pirateria è così ordinata dalla natura per comun vantaggio, non vi farà alcun male, e noi la riporremo nella ragion medesima in cui teniamo tante altre apparenti ingiustizie, che avvengono anche nel regno animale, e per cui diciam comunemente che il pesce grosso mangia il picciolo. Tutte belle cose, Signor Marchese, e forse tutte verissime: ma che direste voi, se il Signor Franklin medesimo rigettasse questa bella teoria sì bene stabilita, sì galante, sì conforme alla ragione, ed alla speranza? Ora questo è un fatto, quanto singolare altrettanto vero. Questo sublime filosofo meno grande per saper formare, che per saper diroccare i proprj sistemi quando si scuoprano contrarj al vero, ha egli medesimo confessato, che le ulteriori sue sperienze ed osservazioni l'hanno convinto, che la sua bella teoria è una bella favola: (a) In fatti avendo presa acqua di mare, ed avendola agitata entro un vaso di vetro ha bensì avuto sul principio qualche luce, ma questa è subito svanita, senzachè per altro la sua saltedine svanisse, ne è mai più ritornata. Inoltre avendo preso del sale, e rimiscolatolo nell'acqua, non ha potuto mai trarne alcuna luce, od altro segno elettrico: e tuttociò poco detrimento avrebbe recato al suo sistema, potendosi trovar ragioni da conciliar coteste sperienze col medesimo;

R

mo;

(a) *Lett. 12. de B. Franklin a P. Collinson Settembre 1753.*

mo; il male più grande, ed irreparabile, che assolutamente l'abbatte, si è che le osservazioni sull'elettricismo atmosferico ci attestano, che il più delle volte l'elettricismo delle nuvole è negativo, non è positivo, come di necessità richiederebbe il sistema delle nuvole marittime elettriche positivamente e delle nuvole terrestri elettriche negativamente. Ciò a parlarci chiaro il più delle volte la copia del fuoco elettrico abbondante, immensa, incredibile vada dalla terra alle nuvole non già dalle nuvole in terra, e però questa sola osservazione ci assicura della verità del sistema Beccheriano, che il serbatoio del fuoco elettrico sia la terra, e che da lei sgorgi il medesimo per portarsi alle nuvole, donde poi per un altro ramo, alla terra medesima si riconduce. Quindi la maggior parte de' fulmini vengono di terra, e vanno su nell'atmosfera, non già al contrario. Che mai direbbe il Marchese Maffei, se potesse levar' il capo dalla tomba, nel vedere ricevuta, ed accertata per irrefragabili sperienze la sua favorita opinione intorno al venir' i fulmini di sotterra, che pure parve tanto singolare, e bizzarra, che per poco non gli si diede del visionario per la testa più di quello, ch'egli avea fatto col Calmet sull'affare de' Vampiri? Ora è tanto sicuro, che buona parte de' fulmini vengono di sotterra, che noi possiamo assegnare i caratteri, onde distinguere i fulmini celesti da' terrestri, ed ecco in qual maniera. Se ne' luoghi fulminati vi saranno corpi metallici, e sopra tutto spranghe, o bastoni di ferro; prendetene alcuno, e notate bene qual'estremità di esso bastone era rivolta verso terra, e quale guardava il cielo: quindi con un poco di pazienza librate su di un perno questo bastone, o verga, talchè ci possa muoversi agevol-

volmente e prendere quella direzione, che più gli aggrada: voi vedrete, ch'ei rivolgerà una delle sue estremità al polo; per questa estremità è certamente entrato il fulmine. Anzi senza di ciò, avvicinate ad uno degli estremi un ago magnetico, se l'estremo tira il polo meridiano dell'ago, la sua polarità è settentrionale, e quindi il fulmine è entrato. Onde se questa era fermata in terra il fulmine è sicuramente venuto di sotto terra, e per contrario ei fu scagliato da' nuvoli, se l'altra estremità rivolgesi al settentrione. Che se mai il luogo colpito dal fulmine non avea corpi metallici, potrete tuttavia tentare lo stesso sperimento con mattoni, legni umidi, od altri corpi fulminati, sebbene questi non sogliono sì facilmente acquistare la polarità: ma di ciò e della ragione di questo sperimento diremo più distintamente in seguito. Ritorniamo al proposito. Possiamo adunque francamente conchiudere, che il gran magazzino del fuoco elettrico sia la terra, e ch'egli talvolta standosi egualmente in lei ripartito, non ci presenti niuno di que' portentosi effetti, annuvolamenti, piogge, gragnuole, tuoni, baleni, ec. per cui richiedesi il suo sbilancio; cioè il tragittar di lui da un termine ridondante ad un deficiente; perciocchè il suo passaggio fra termini inegualmente elettrici attraverso ad un mezzo resistente; siccome abbiamo detto altre volte, cagiona questi effetti romorosi. In questa pacifica, e tranquilla ripartizione, però, non crediate già, ch'egli stia sì inerte, ed ozioso. Egli s'impiega, e si adopera ognora a nostro prò; almeno così taluni si danno a credere, e se poi si hanno il torto, io non credo che vogliate far loro il processo, perchè a voler procedere contro tutti i Filosofi, che fanno di sistemi sperticati, voi avreste un bel da fare. Ma ve-

diamo se i nostri Elettizzanti son tanto rei quanto gli altri in fatto di opinioni bizzarre. Abbiám veduto di sopra, che la materia elettrica procura l'evaporazione de' fluidi d'una maniera sensibile, e manifesta, e sebbene noi non abbiamo recate in mezzo molte sperienze, tuttavía ne sono di molte, e fatte con tutta la diligenza, che possiamo aspettarci dal più rinomato sperimentatore della Francia, qual'è l'Abate Nollet, il quale si è applicato particolarmente a questa sorta di scoperte. Da questo risultato era facile il conghietturare, che il vapore elettrico applicato alle piante ne avrebbe promossa la vegetazione; In fatti il Dottor Mimbray, il Signor Jallabert, l'Abate Menon, ed il ricordato Nollet essendosi fatti a sperimentare sopra diversi vegetabili, e singolarmente sopra le cipolline de' fiori, comunicando loro il vapore elettrico più ore di seguito al giorno, hanno concordemente conchiuso, salvo qualche picciol divario, che l'elettricità promuove la vegetazione. Se dunque venisse fuori un di loro, e pretendesse, che l'immensa copia di vapore elettrico circolante ne' corpi umidi, e deferenti della terra sia il primo mobile, o almeno il principale agente, che cagiona la vegetazione delle piante, io vi assicuro, che non avrei coraggio di negarglielo rotondamente, ma vorrei pensarci sopra, e forse anche pensandoci, non so se potessi riuscire nell'impegno di smentirlo. Comunque sia fra' miei castelli in aria, io mi compiaccio di fabbricarmi questo sistema plastico-cosmologico animato dal solo fuoco elettrico. Giacchè la Madre Natura, io dico, ha creato questo fuoco, ed in tanta copia, quanta abbiamo dimostrato di sopra appena poterli da noi comprendere, e giacchè cotesto fuoco è quegli, che opera que'

pro-

prodigiosi e terribili fenomeni nell'atmosfera, quando infuria, e per contrario è atto a promuovere la vegetazione delle piante colla blanda, e tranquilla sua diffusione, e circola costantemente nell'atmosfera, potrà egli solo, senza ricorrere ad altro agente, e vegetar le piante quando è universalmente ed egualmente ripartito, e sollevare i vapori, e scioglierli in rugiade, e generar le nebbie, allora quando sarà leggermente sbilanciato, e produrre i venti, e sciogliere le nuvole in pioggia, (le quali dal cadere in gocce eguali, e ad eguali distanze, ed in eguali tempi, mostrano certamente maggior' artificio, ed apparecchio, di quello, che l'urto del peso, o i venti possano procurare) e finalmente tuonare, e balenare, e fulminare quando si corrucchia, ed io credo finanche, che quel fuoco, a cui sarà commesso d'incendiarci qualche tempo prima del giorno del Giudizio non debba esser' altro, che fuoco elettrico. Parmi, ch'egli possa far tuttociò, ed operare tutti cotesti effetti, comechè varissimi, e diversissimi essi sieno, purchè il supponghiamo ora di buono umore, or di cattivo, com'egli è ragionevole di supporre ogni Fedel Cristiano incombenato di tanti, e tanto diversi affari. Quando per esempio egli è in bonaccia promuove la vegetazione, desta de' zeffiretti, delle aure fresche, accende dell'aurora boreali, e che sò io. Per poco ch'ei vada in collera, subito dimostra il suo corrucchio cogli annuvolamenti, le piogge, le tempeste, e finalmente tuona, e balena, quando gli fuma; il chè se va così come io l'immagino, bisogna che sia veramente in bestia, quando si risolverà di mandarci tutti in cenere un giorno. Quel che m'induce a pensar a questo modo, caro Marchese, sono come vedete tre

co-

coſe molto ragionevoli in ſe ſteſſe, cioè l'eſiſtenza in-
dubitata di queſto principio, la unità, ed univerſali-
tà di eſſo, delle quali molto ſi diletta la Natura, e
finalmente quelle pruove ſperimentali, per cui col no-
ſtro pochiffimo fuoco elettrico adunato a ſtento nelle
macchine rappresentiamo il fulmine, il tuono, il ba-
leno, l'annuvolamento, la pioggia, la vegetazion del-
le piante, il vento ec. Convengo però che ſiccome
altre volte, ad altri più inſigni filoſofi i principj i
più ragionevoli, e fondati hanno dato occaſione de'
più ſoleni abbagli, così ancor noi col noſtro elettri-
ciſmo potremmo peſcar de'granchi groſſi come balene.
Con queſta certiffima perſuaſione, da cui ſono per
ogni verſo penetrato, e coll'altra di credermi da voi
compatito ne' miei elettrici ſogni, vengo a riproteſtar-
mi voſtro ec.

LET.

L E T T E R A X I.

*Dove si conferma la opinione, che porta nascere le piog-
gie dalla circolazione dell' elettrico fuoco, e si
opina intorno alla origine de' Venti, e
delle aurore boreali come deri-
vanti dal medesimo prin-
cipio.*

*. Namque Diespiter
Igni corusco nubila dividens
Plerumque per purum tonantes
Egit equos volucremque currum. Hor. lib. I. Ode 34.*

Rileggendo gli schizzi delle lettere, che vi hò finora trasmesse, come mi è convenuto far di sovente, se non altro per non rinfrancescarvi le stesse cose, hò dovuto di ragione applicarmi quel che disse, benchè in altro senso, e molto più a proposito Luigi XIV. dopo intesa la prima predica di Bourdaloue: *Padre, ei gli disse, ho intesi molti Sacri Oratori, e ne son rimasto contento, ma dopo aver udito voi, son rimasto molto scontento di mè medesimo.* Ho letto, dirò io, molti libri di lettere e galanti, e scientifiche, e ne son rimasto contento, ma lette le mie, son restato molto mal contento di mè medesimo. Nè vi crediate già, perchè io le preghi così poco, che anzi io le amo, e le vezzeppio in quella guisa medesima, che fa la scimmia de' suoi scimmiotti. Quel che me ne dispiace è una certa aria di disfor-

fordine, d'impiccio, e d'imbroglia che ravviso in loro, e che me le rappresenta a un dipresso in sembante di quelle Donne ritirate, e poco avvezze alla galanteria, quando ne' giorni di festa si parano, e che non use a maneggiar' e disporre sulla persona il vario, e numeroso mondo muliebre (che fin da' tempi di Giuditta fu sì vasto, e prodigioso) trovansi molto imbarazzate nell' andare, nello stare, e nel conversare. Questo disgusto cresce poi a dismisura, quando mi ricordo, che l'occasione di scriverle fu la vostra richiesta di ordinare, ed assortire le varie cose, che si sono dette, e si dicono intorno all'elettricismo. Ma io non sò che farvi, nè sò che dirvi per iscuola, se non che vi accomodate alla meglio con queste Mononeste, ed amiate in loro la semplicità, e l'innocenza, se non potete ammirarvi lo spirito, e la disinvoltura. Tirate innanzi dunque, che poco vi resta, e la vostra pazienza per poco, che l'allunghiate vi servirà benissimo fino alla fine. Io vi dicea dunque nell'antecedente, e mi ricordo, che vel dissi in una parentesi, che la regolarità, e la distribuzione che regna nelle piogge serve, se non altro a metterci in sospetto, che quella comune, e tante volte ripetuta ragione, che l'accrescimento del peso ne' vapori o aggruppati gli uni agli altri, o rappresi dal freddo sia la cagione per cui cadono le piogge. E che il nostro Dante suppone poco men che certa laddove ei dice

Ben sai come nell'aer si raccoglie

Quell'umido vapor, che in acqua riede

Tosto che sale dove il freddo il coglie.

Seguito poscia dal nostro Pontano de Meteoris cār. vi:

Terra etenim duplicem exhalat saturata vaporem,

*Humidus hic, crassoque madens se corpore vix
fert,*

Ari-

*Aridus, & calido suffimine profilis alter
Accipit hos late in gremium circumfluus aer*

*Ille igitur per inane vagum sublatus in auras
Convertit sese insinuans, passimque coactus
Densatur magis, atque magis, tum nubibus actis
Frigida per loca, sub cœli regione maligna
Liquitur, irriguæque cadunt ex aere guttæ.*

Come mai potreste immaginare, che un' esercito avendo tocca una rotta possa camminare in bell'ordinanza, di modo che ogni soldato conservi il suo posto, ogni battaglione le sue file, e l' intero squadrone la sua marcia? Si può ben gridare, si può battere il tamburro a ritirata, e trattar' i fuggitivi come nemici, non vi è caso. Voi vedrete non pure i soldati fuggire a capo chino, sbaragliati, e diluniti, ma vedrete anche gli ufiziali più generosi strascinati dalla calca degli intimoriti fuggire loro malgrado a scavez-zacollo, e tutto l' esercito in un generale scompiglio. E pur qui vi è chi si oppone, vi ha chi raffrena, e que' medesimi che volgon le spalle sconcertati, hanno orecchi da sentir le minacce ed occhi per veder' il temuto aspetto de' loro superiori. Pensate che dovrebbe accadere delle gocce di acqua abbandonate al proprio peso senza disciplina, senza che mai sognino di essere sensibili al timore ed alla vergogna! Certamente noi ci vedremmo allagati dalla pioggia, quasi prima che potessimo dire, *e' piove*, se dovesse regolar questa marcia, il solo peso: capitano, come sapete, impetuoso, cieco, ed indiscreto, e tanto indiscreto, ch' egli n' è divenuto sinonimo, onde noi a caratterizzare un' uomo senza discrezione, lo chiamiamo *pesante*: egli è vero, che gli siamo molto tenuti per gli grandi, e con-

S

ti.

tinui benefizj, che ne presta, come di farci giuocar tante macchine, e soprattutto le altre gli oriuali; ma distinguiamo il suo vero merito, egli è buono a far da facchino, non già da generale, e però stia al suo rango. Ma per avvalorarvi questo mio sospetto, e farvelo diventare una pruova bella e buona; osserviamo alcune cose, che la storia naturale ci hà conservato, e che fanno molto al proposito. E frequente presso gli antichi il racconto di piogge di sangue. Livio molte volte ne fa menzione, lebbene in sù due piedi io non vi sappia ora dir per l'appunto quante volte il dica, e molto meno abbia voglia di riscontrar lui, o alcun altro degli antichi autori. Vi dirò solo ciocchè mi sovviene allo ingrosso, il che basterà, anzi sarà anche abbondante a dimostrar ciocchè pretendo. Plinio ci dice, che talvolta hà piovuto cenere, e senza di Plinio, l'abbiam veduto più volte noi altri Napoletani, che siam presso al Vesuvio. Il Sig. Derham narra nelle Transazioni anglicane, esser caduta in Levves una pioggia d'acqua marina in luogo ben 20. miglia discosto dal Mare. Il Sig. Levvenhoek nel medesimo luogo delle mentovate Transazioni, cioè al numero 239. se non erro, racconta d'un'altra pioggia d'acqua salata; e più bello è il racconto del Signor Baidily Capitano di Nave al numero 21. delle cennate Transazioni: cioè che trovandosi egli all' ancora nel golfo di Volo nell'arcipelago cadde una gran pioggia di ceneri, e terre, che questa pioggia si stese in luoghi almeno 100. leghe distanti da Volo, come si seppe da un' altro Capitano di vascello procedente a Volo da S. Gio: d'Arco, che la pioggia di ceneri, e terra incominciò alle 10. della notte, e finì alle due della mattina, che cadde all'altezza di 3. pollici, che con-

contemporaneamente vi ebbe una eruzione del Vesuvio; e che in tutto il tempo della pioggia non vi fu alcun vento, che soffiasse. Finalmente il P. Beccaria nella sua lettera 12. num. 180. dell' elettricismo atmosferico narra, che del 1757. *La prima, e terza notte di Pentecoste, in Mondovì in Fossano, in Savigliano, in Busca, ed anche in alcune terre vicine a Torino, cadette molta pioggia procellosa mescolata con terra rossa, impalpabile, insipida: essa avea sì ben colorite le foglie delle piante, che in altro tempo si sarebbe detto, che avea piovuto sangue . . . questa terra si vedeva precipitata a fondo dell' acqua, che si scorgeva limpidissima ec.* Ora supposte queste notizie naturali, e supposto ancora che le piogge di sangue degli antichi non esclusa quella di Omero nell' XI. dell' Iliade dataci per un' annunzio de' furori di Giove, non fossero altra cosa, che piogge di acqua similmente tinta di terra rossa, in grazia del nostro secolo, che in fatto di miracoli è un poco difficile, ditemi, se il ciel vi salvi, chi mai ha sollevata in aria cotesta terra rossiccia, le ceneri, i sali, che in carne, e in ossa vedevansi cristallizzati su' vetri delle finestre, come narra il Lewenhoeck nel luogo citato? Il vento? Mai no; perchè in alcune di queste procelle non si sentiva alcun vento, in altre era così mediocre, che se avesse potuto far di tai prodezze, non sarebbero più portentose simili piogge di quello sia portentoso ogni poco di vento che spirava. La minore specifica gravità? Nemmeno. Perchè se le ceneri del Vesuvio fossero specificamente più leggere dell' aria, e però salissero, e si librassero in essa nella guisa medesima de' vapori, noi che vi siamo così vicini avremmo cenere per nuvoli, cenere in

pioggia, e in somma non vi farebbe un sol giorno delle ceneri per noi, come per tutti gli altri fedeli Cristiani. Ma via accordiamo, che cotesta specifica gravità minore faccia tutto quel, che volete, e venga puranche il vento in suo ajuto, che trasporti coteste terre, e ceneri, e vapori per miglia, e miglia nell'aria per farne poscia un presente a quel paese, che più gli aggrada: come mai spiegherem noi quella distribuzione sì eguale di tempo, e di luogo, onde cotesti corpicciuoli si distribuiscono sì egualmente nell'aria, da cadere ad eguale altezza per lo spazio di tante leghe, e cadere non già di botto, ma come a battuta, e successivamente come quella pioggia di ceneri caduta nell'arcipelago per lo spazio di ben quattr' ore? Adunque è duopo, che qualche altro principio animi, distribuisca, ordini, e disponga un' esercito così numeroso, e che questo principio sia amante d'ordine, non sia cieco, e disordinato. Ora noi abbiamo tuttociò nel fuoco elettrico, e lo vediamo ogni giorno nelle nostre macchine disporre, ordinare, e mettere in fila i corpicciuoli, sappiamo, che la terra ne abbonda, sappiamo, ch'ei talvolta si sbilancia, e precisamente nelle tempeste, e nelle piogge, il vediamo balenare a ghiribizzo, saettare, e rilucere in que' nuvoloni, che vomita il Veluvio, quand'egli erutta que' globi, anzi que' cavalloni di cenere, e fuoco, e indugeremo a determinarci per lui? Noi abbiamo avuta agli 8. d'Agosto dell'anno scorso 79. una prodigiola eruzione: ella compariva di notte come una smisurata piramide di fuoco strisciata, e interrotta da un denso fummo, la quale sovrastava alla montagna. Di tanto in tanto vedevansi globi di densissimo fummo, e fuoco sollevarsi in aria a rim-
piaz-

piazzarvi quelli, che si dissipavano, o si spegnevano. Vedevamo frattanto cadere una gragnuola di sassi infuocati, e rilucenti a perpendicolo sulla voragine, ma il fummo sostenevasi in aria allargandosi verso il nord-est del monte, e quivi formava una nera ed orribile portiera, che ci toglieva intorno a una quinta parte del nostro emisfero. Ora per quello fa al nostro proposito per entro questa portiera di tratto in tratto balenavano anzi guizzavano alcuni pelciolini d'oro languido, e dilavato dello stesso stessissimo colore della luce elettrica, che squarciavano quella nera gragnaglia, e ne interrompevano l'orrore con trapuntarla, di tratto in tratto d'una strisciuciolina d'oro a zie-zac direbbero i Francesi, come per rompere quel malinconico, e tetto apparato. Un grazioso Scrittore in una sua carta volante bernesca ha dato la berta a' filettici, con pretendere benchè per incidente, che nè quel fuoco, nè quello de' fulmini, e delle meteore non sia elettrico, perchè non brucia, ilchè del fuoco elettrico non può dirsi. Questa quistione è lunga ed accanita fragli elettrizzanti se l'elettricismo sia fuoco, o no; ed ogni cosa, che sà di scuola, o d'impegno letterario dee bandirsi da queste lettere famigliari; però quanto al bruciare, o non bruciare del fuoco e delle meteore abbiamo esempi prò, e contra, e però inclinerei a credere, che il fuoco elettrico allora brucia quando investe, o accoglie delle materie combustibili; ma quando è puro ed elementare per così dire può sciogliere, fondere, fracassare, o fare qualunque altro guasto senza bruciare. Vi sono de' mestruj, che sciolgono i metalli senza riscaldarli, e la palla dello archibuso, e del cannone porta l'eccidio, la morte, e il guasto dappertutto ove giugne
len-

senza bruciare, sebbene il suo principio animatore sia il fuoco, che dirada l'aria. Dico adunque che siccome il fuoco comune, ovvero la polvere da fucile mettendo in azione l'aria, e poi lasciando a lei l'incombenza di far' il resto, fa de' grandi, e micidiali effetti senza bruciare, sebbene sia fuoco; così può fare altrettanto il fuoco elettrico, senza che vi siano vestigi di bruciato, dove egli passa. Ma per ritornare sul nostro proposito trè cose si vogliono considerare nelle piogge, le quali l'una all'altra dan mano, e mirano poi tutte e trè a stabilire il fuoco elettrico per lo principio, o l'anima di esse: cioè l'esistenza del fuoco ne' nuvoli, e nelle piogge, che ci si manifesta ne' nostri fili conduttori dell'osservatorio. La distribuzione eguale delle gocce della pioggia sì negli spazi frà loro, che ne' tempi. E la natura del fuoco elettrico atto a far tutto ciò, anzi solo capace a disimpegnar questo carico. Quanto alla seconda di queste 3. cose, mi potrete portar molti esempi di piogge disordinate; ed io vi accordo di buona voglia, che questa regola ha le sue eccezioni. I venti sono per lo più i sbaragliatori di questo esercito; essi sono come una manica di gente armata alla leggera, che spesso gli danno a dosso, e vi portano il disordine, e lo scompiglio; ma questo medesimo pruova, che i venti non sono nè gli animatori, nè gli efficienti della pioggia; che anzi potrebbero a buona ragione pretendere, che anche essi fossero un'effetto di quel copioso attivissimo fuoco, che circola perpetuamente fra' nuvoli, e le parti della terra: e certamente le punte elettrizzate nelle nostre macchine ispirano un'auretta cotanto sensibile, che avvicinando alcuna parte del viso ad una punta per poco ch'ella sia carica di

va-

vapore, vi ci sentiamo soffiare, e gentilmente rinfrescarla: le dunque il fuoco elettrico soffia, e soffia costantemente nelle nostre macchine, ove egli pargoleggia, ed appena articola qualche parola balbettando, non dovrà egli sbuffare, e destar vento più o meno imperpetuo secondo le circostanze, quando cresciuto a dilmisura in età, ed in robustezza divien sì eloquente, che un certo Poeta ebbe a dire esser' egli stato il primo Predicatore della terra?

*Primos in orbe Deos fecit timor, ardua celsa
Fulmina quum caderent*

E la connessione medesima, che vi hà frà pioggia, e venti, onde nacque il proverbio. *Non fũ mai vento senza acqua*, non sembra ella di aggiugner pelo a questa conghiettura? Se non che potrebbe alcuno obiettarcì, che per aver il soffio nella macchina si richiede una punta, donde spicci stretto e incanalato il vapore, e sì urti l'aria secondo una data corrente, non la sparpagli, come addiviene nelle superficie piane, o convesse, le quali all'avvicinar della mano, quando son cariche di vapore, ci destano una sensazione, la qual'è tutt'altro che vento: imperocchè è molto simile a quell'impressione che riceviamo nel metter la mano fralle tele di ragno: e che ciò posto, fà duopo aver delle punte in aria, donde spicciando il fuoco elettrico cagioni il vento: ora come, e dove ritrovar queste punte nell'atmosfera, giacchè, se supponiamo che quelle punte siano i monti i campanili, gli alberi ec. il vento soffierebbe sempre in faccia alle stelle ed a' pianeti, e per noi altri vi sarebbe una perpetua calma. Certamente le punte elettrizzate, che soffiano, e formano il vento non debbono essere rivolte in sù, ma o in giù verso terra, o al-

me-

meno parallele, e orizzontali alla medesima: ma il corpo de' nuvoli è atto a darci quante punte vogliamo, siccome ci fornisce i più vasti conduttori. Adunque il vento viene, come la speranza medesima c' insegna da que' nubi, o nuvoloni, che sono per lo più provveduti di punte, cioè di certe mammelle lunghe, ed acute vero il capezzolo, le quali se siano circondate da una lunga colonna d'aria asciutta, e determinante, non potendo lanciare il loro fuoco, destano il vento, nella maniera medesima, che le punte metalliche del conduttore rivolte verso i corpi deferenti, e da quelli lontane per modo, che non ne possa sgorgare il fuoco, spirano quella aretta, la quale nelle gran punte de' nuvoli, e nella gran copia del vapore atmosferico deve essere vento forte ed impetuoso. Voi vedete bene, che queste punte le possiamo avere, e l'abbiamo in fatti di tutte direzioni, e di tutte grandezze, onde render ragione della direzione, e della possanza de' venti. Si vuol soltanto avvertire, che talvolta queste punte si sfilacciano, si rivolgono a perpendicolo verso terra, ed essendo i nuvoli da cui partono carichi di vapori, ci danno la pioggia senza vento, e senza fulmini, perchè il vapore atmosferico siegue la traccia dell'acqua, o per meglio dire, si mescola con lei, e così nascosto viene a librarli, ed a spandersi nella terra; ed altre volte queste punte in parte mandano la pioggia con parte del vapore elettrico, e tuttavia per altra parte, ridondando d'una sterminata piena di esso, che non può soffrire la successiva troppo angusta propagazione, lanciano a qualche nuvolo, o tratto vaporoso dell'aria, o finalmente sulla faccia della terra, un torrente di fuoco, che chiamasi fulmine, il quale nell'attraversare il mezzo
refi-

resistente dell'aria scoppia orrendamente balena, e fa il peggio, che sà fare. Questo solo principio adunque diversamente modificato, ed il modificarlo non costa gran fatica, dà moto, come vedete, o almeno può darlo a tutte le meteore acquose, ed ignee, e frà di queste merita, che di lei si ragioni l'aurora boreale, di cui vi hò già accennato, che al medesimo elettrico fuoco debba essere riportata. I filosofi, che ci hanno preceduto, han preteso che debbasi attribuire alle esalazioni terrestri, ed il Mairan seguito da varj altri pretende con ingegnosa ipotesi, che sia un'effetto della luce solare; io proporrò l'opinione del Franklin, senza impegnarmi nè ad atterrare quelle conghietture, nè a pretendere, che tutti ricevano ad occhi chiusi questa. La libertà di scegliere fra' sistemi, costituisce la Repubblica delle lettere almeno in filosofia; e se questa libertà ha dato alla luce tanti parti mostruosi, bisogna però convenire, che le dobbiamo molte belle, ed utili scoperte.

Supposta l'esistenza di una gran copia di fuoco elettrico nell'atmosfera, la quale per le cose finora dette, non può recarsi in dubbio, due sole cose vi vogliono perchè di essa caviamo un'aurora boreale: cioè l'apparenza di questo fuoco, (che può benchè esistente appiattarsi ne' nuvoli) ed una blanda circolazione, perchè a lasciargli la sua solita vemenza, e ferocia, noi avremmo tuoni, e fulmini, non tratti lucidi, e vampe innocenti, quali son quelle di questo vago fenomeno. Ora queste due cose sono pur quelle, che attese le circostanze, che accompagnano le aurore boreali, non pur vi sono, ma vi debbono essere di necessità. L'aurora boreale ci si manifesta nelle chiare, e belle serate, quando il Cielo è sgombro di nuvoli,

T

o al

o al più è leggermente appannato da un tenue velo, quando non soffia vento, non cade pioggia, ed apparisce come il fondo di un' accesa fornace, che vibra le sue fiamme di verso settentrione. Il non esservi nell'atmosfera di nuvoloni densi e neri fa, che il fuoco elettrico non possa nascondersi, il non esservi molti vapori nell'aria, fa che egli non possa spandersi ad egualità, e così sbilanciarsi, ma non in copia tale, e non così unito onde se ne formi il fulmine. A dir vero la rara ricorrenza di questo fenomeno non ci ha permesso, che vi facessimo quel numero di osservazioni, e di sperienze, onde accertare la nostra opinione; ma ella oltre all'esser' almen tanto verisimile, quanto le altre, ha dippiù il vantaggio di tendere all'unità di principio tanto favorita della natura, e di subordinare questa meteora al medesimo, e di certo esistente principio, da cui dipendono tutte le altre. Vi è però chi dimanda per qual motivo questa aurora apparisca soltanto nel polo, e non sotto l'equatore, o in tante strisce parallele al medesimo sotto le zone temperate. Questa dimanda è giustissima finchè non eccede i confini di domanda; però se non sapremmo rispondervi non sarebbe men vera, o verisimile la nostra opinione. Ma se taluno pretendesse di farne una obbiezione, che urtasse di fronte il nostro parere, io gli dimanderei la ragione per cui la calamita si volge al polo, e collo stesso diritto, negherei l'esistenza del fatto, se non mi si rispondesse in maniera da contentarmi. Io certamente in questo caso farei ridere le brigate, e sarei degno da esser mandato speditamente all'ospedale; ma sarebbe egli molto differente il caso di quelli, che volessero pretendere non doversi attribuire l'aurora boreale all'elettrico
cir-

circolante fuoco, di cui porta l'impronta, che governa le altre meteore, e che trovasi sempre sparso nell'atmosfera, sul debole motivo, che chi lo pretende, non sà rendere la ragione della sua determinazione verso borea? Ma venghiamo a soddisfar la domanda, e lasciando da un canto il moto della tetta sul proprio asse, che obbliga tutto il fluido ambiente, e seco anche il fluido elettrico a prendere i poli, (la quale potrebbe essere una ragione forse soddisfacente almeno a coloro, che caratterizzassero cotesta apparscenza per una insopportabile stravaganza;) parmi che il fuoco elettrico appaia ne' poli e non altrove, perchè ivi attraversa un mezzo asciutto, e forse che vuoto non resistente, il chè non accade sotto l'equatore; ove l'aria vaporosa l'assorbe, e sì ce ne toglie la vista. In questa ipotesi bisognerebbe dire, che il fuoco elettrico trovasi e ne' poli e nella torrida, e nelle zone temperate egualmente diffuso; ma che poi compare sotto quello, perchè colà è obbligato ad attraversare un mezzo limpido e non resistente, per passare nelle terre polari, o per venire da esse a scaricarsi nel mezzo deferente dell'aria vaporosa dell'equatore: e quindi s'intenderebbono que' tratti di luce a foggia di raggi, che quella meteora prende nel venir verso noi, e verso l'equatore; perciocchè siegue a rilucere ove trova continuazione di mezzo asciutto, e perde il suo splendore, ove tocca a' tratti vaporosi dell'atmosfera ne' quali si scarica, e si dilegua. Ma ormai mi avveggo di trascorrere i confini d'una lettera filosofica, non che Persiana, o Giudaica: e però senza altri complimenti col solito rispetto, che per ogni titolo vi devo, mi resto.

L E T T E R A XII.

Si ragiona dalla analogia frà l'elettricismo, ed il magnetismo, e della spranga da preservare gli edifizj ed i bastimenti dal fulmine.

*. Scimus ut impios
Titanas immanemque turmam
Fulmine sustuleris caduco
Qui terram inertem qui mare temperat
Ventosum Lib. III. Ode IV.*

IO temo, che voi vedendo nelle mie lettere darvi tanti impieghi all'elettrico elemento, e fargli fare tante parti in comedia, e sotto tante diverse forme presentarvisi, direte frà voi medesimo, questo è certamente il Proteo, o il Vertunno degli antichi mitologi. Che se io vi aggiugnessi, che i Tifoni, o le trombe marine, i tremuoti, ed i Vulcani sono dall'istesso principio animati, son certo che vi mettereste in guardia della verità di questa teoria, in cui risalta troppo il merito di un solo agente; e mi direste, che domin di pendenza hanno i vostri filosofi a dar tutte le cariche, e tutti gli onori, e tutti gli affari al solo fuoco elettrico? Mentre trattavasi l'ostracismo di Aristide in Atene, trovandosi anch'egli quel grand'uomo mescolato tralla folla, dimandò al primo, che gli si parò dinanzi, qual voto avesse egli dato, se contrario, o favorevole, al chè l'incognito rispose, di averlo dato contrario, e dimandandogli Aristide il
per.

perchè, quegli freddamente rispose: perchè son' oramai stanco di sentir parlar d'Aristide e del suo merito. Questo medesimo accade ogni giorno, ed in ogni genere di cose, dove gli uomini possono scegliere, perchè il soverchio merito ci adombra, e determina la nostra alterigia ad umiliarlo per quanto è in noi, traendo al partito contrario. E però io credo, che facciano piuttosto male, che bene all' elettricismo coloro, che ne vogliono stendere l'operazione, e l'ingerenza a tutti, ovvero a moltissimi effetti naturali. Ed io, che gli sono amico, e vò fargli degli altri amici, quanti ne posso, non ne elalterò infinitamente il merito per timore di nuocergli. Dirò solo a voi in confidenza, che quanto ad attribuirgli la virtù del magnetismo, attesi i dati che abbiamo, non se ne può fare a meno. Per magnetismo intendo le due virtù dalla calamità cioè di trarre il ferro, e di rivolgersi al polo con picciola deviazione dal medesimo. Finchè si tratta di conghietture anche le meglio immaginate, e ben dedotte possiamo sospendere il nostro giudizio, e lasciar che il tempo, e le sperienze scuoprano almeno a' nostri posteri quel che ci rimane tuttavìa occulto: ma quando si tratta di sperimenti indubitati, di cui mi son preso il carico di ragionarvi in queste lettere, permettetemi, che ve le narri, e se poi o il ragionamento medesimo ne porta a qualche evidente induzione, o la connessione necessaria, che vi ha trà principio, e conseguenza ne porti ad opinare, non sò che farci; ne venga quel ne sà venire, bisogna lasciar correre la penna. Avete già veduta l'attrazione elettrica, la quale, comechè sia immediatamente seguita dalla ripulsione, non lascia tuttavìa di essere attrazione, e come tale analoga alla

ma-

magnetica, e la inclinazione, che hà la calamita pel ferro, e per l'acciajo, metalli sommamente distinti, e preferiti dall'elettricismo ci fanno certamente nascere in animo qualche sospetto non vi sia qualche connessione frà queste due forze, dacchè sappiamo, la natura metter da pertutto de' legami, o almeno delle progressioni d'una in un'altra cosa; piacendole soprattutto di generalizzare le sue funzioni, e non desinare per ogni effetto una causa, e di progredire soavemente d'un' in un' altro scalino senza salti bruschi, e mortali. Date un'occhiata a quanto vi ha di creato, che mirabile gradazione? Qual distanza frà un sasso, ed un' uomo? Tuttavia è passata ella di botto la Natura dall'uno all'altro? Mai nò. Anzi quanto più studieremo la storia naturale, tanto più numerosi, e più dolci scalini troveremo, che la natura vi hà frapposti per addolcire, e spianare quell'erta altissima, e straripevole. Dopo il sasso troverete il talco, la marcaffita, dopo questa il corallo, appresso l'erba ordinaria, poi la sensitiva, poi il polipo, poi l'animale perfetto, e quante gradazioni dall'ostrica all'uomo? Ma che dico all'uomo? Qual varietà fralla lumaca, e il cane? Ed io ve la sò breve, perchè per avventura ve ne hà più frall'una e l'altra delle nominate; che quelle io conto fral sasso, e l'uomo. Ma ritorniamo a noi. Se la natura ci dimostra la medesima forza in due corpi, le medesime tendenze, o almeno simili quanto all'effetto, ciò se non altro deve eccitarci a sospettare non sia per avventura lo stesso principio, che agisce in ambedue. E comechè vi siano delle differenze frall'una forza, e l'altra, tuttavia potendo sempre supporre diverse modificazioni nel medesimo principio, potremo continuare il nostro sospetto, finchè le sperienze non ci abbiamo affi-

assicurato, o che quelle forze sono le medesime, nel qual caso il sospetto divien certezza, o che sono differenti, ed in questo caso conviene abbandonarlo. Ecco il caso in fonte. I corpi resinosi, o elettrici stropicciati traggono i corpicciuoli, nella medesima maniera, che la calamita, o il ferro calamitato trae l'ago, o altro ferro. Mi nasce il sospetto che forse la stessa forza d'attrazione anima, o cagiona l'uno, e l'altro fenomeno: finora non vi è altro, che sospetto indebolito ancora da molte dissimiglianze, che frà quelle due sorte di attrazioni vediamo; perciocchè l'una trae ogni sorta di corpicciuoli, purchè siano leggeri, l'altra trae soprattutto il ferro, e l'acciajo, e la sabbia. Inoltre la sostanza elettrica respinge da se i corpi dopo d'averli ritenuti alquanto, il chè non fa la calamita. Finora dunque vi sono de' capi di simiglianza frà queste due forze, e de' capi di discordanza, i quali bilanciando in me i motivi di seguire o l'un parere, o l'altro, mi tengono sospeso. Cerco pertanto di fare con nuovi motivi inclinar la bilancia o all'una parte, o all'altra, perchè lo stato d'incertezza, e di sospensione d'animo tanto raccomandato in filosofia, e che Dante crede egualmente piacevole, che quello di certezza.

Che non men che saper dubbiar m'aggrata

E' il più crudele di tutti. Ecco dunque quel che m'insegnano le nuove sperienze elettriche sù tal proposito. Vi recherò le parole stesse del Beccaria, che ha adoperato ogni diligenza, ed ha recato la più scrupolosa attenzione ne' suoi sperimenti. 1.º *Hò colpito, egli dice, un' ago di molla d'acciajo sottilissimo posato colla lunghezza sua normalmente alla meridiana magnetica, e inducendo la scarica per lo punto E. di levante son restato*
ben

ben sopraftatto, quando hò veduto che esso posato sul punteruolo; e coperto con una campana di vetro pigliava costantemente la direzione stessa, cui avea nel ricevere la scarica. 2.^o L' hò posato nella direzione di prima, ed hò indotta la scarica per lo punto P. di ponente, e bilicatolo di nuovo ha ritenuto la direzione di prima. 3.^o Hò rimesso l' ago sull' istessa linea, ma a rovescio di prima, sicchè la punta P. mirava a Levante, e la punta L. mirava a ponente, e indotta la scarica da levante a ponente, e posto in bilico l' ago, esso colla punta P. mirava a levante, e colla punta L. a ponente. 4.^o L' hò rimesso nell' istessa ultima posizione, e indotta la scarica da Ponente a Levante, l' ago bilicato similmente mirava a levante colla punta P., ed a ponente colla punta L. debbo confessare, che hò dovuto pensare alcun tempo sopra tali fatti per raggiugnerne la ragione, ch' era pure la stessa per cui m' era determinato a fare queste pruove; Vale a dire la scintilla attraversante per l' ago normale alla meridiana dava la direzione a tramontana al lato di essa, che mirava a tramontana, e conseguentemente la direzione a mezzo dì al lato di essa, che mirava mezzo dì. 5.^o Hò posato l' ago direttamente sulla meridiana, e tradotta la scintilla da tramontana a mezzo dì, si è diretto a tramontana colla punta, che mirava tramontana. 6.^o L' hò rimesso istessamente sulla meridiana, e tradotta la scarica da mezzo dì a tramontana ha seguitato a mirar tramontana colla punta di prima. 7.^o Hò posto l' ago sulla meridiana, ma a rovescio, sicchè la punta, che nelle due prove precedenti mirava tramontana ora era diretta a mezzo dì; ed una sola scarica indotta da mezzo dì a tramontana hà bastato per rovesciare nell' ago la direzione magnetica. 8.^o Hò di nuovo messo l' ago nella stessa posizione.

fixione dell' ultima prova , e un' altra scarica indotta contrariamente da tramontana a mezzo di ha confermata nell' ago la direzione di prima . 9.° Hò posto l' ago verticalmente ; e la scarica indotta nel punto sommo ha fatto , che l' ago mirasse a tramontana col punto imo . 10.° Hò indotto la scarica nell' ago posto similmente per lo punto imo , e si è confermata la stessa direzione dell' ago . 11.° Hò riposto l' ago nella linea verticale , marovesciato , ed una carica sola indotta pel punto imo , ne ha rovesciata la direzione . 12.° Rimessolo similmente un' altra scarica indotta pel punto sommo , ne ha confermata la direzione . Dalle quali sperienze , e dalle altre fatte su i ferri colpiti dal fulmine egli ha stabilite queste proposizioni . 1.° La scintilla elettrica dà , toglie o rovescia in istante la direzione magnetica , similmente che in tratto di tempo la dà , toglie , o rovescia ne ferri più grossi la semplice posizione . 2.° La scintilla ; ed il fulmine inducono ne' corpi la direzione magnetica non giusta alcun rapporto alla direzione con che entrano , ed escono . 3.° Ma la scintilla e il fulmine inducono la direzione magnetica conveniente alla posizione in cui l' ago , od altro ferro , o corpo ferrigno si trova . Fin qui il Beccaria , ed io senza farvi sopra i commenti , giacchè la sua chiarezza , e precisione non ne han di bisogno , vi dimanderò solo , che vi paja di questa singolarissima connessione frà magnetismo , ed elettricismo , senza lasciar di farvi riflettere al nuovo capo di simiglianza , e di consentimento fralla scintilla elettrica ed il fulmine ? Ed aspettando , che il vostro vivacissimo ingegno scosso da queste sperienze dia alla luce qualche bello , e nuovo pensiero , mi applicherò intanto seriamente a dar l' ultima mano a queste lettere con aggiugnervi alcuna cosa intorno agli

V

scher.

scherzi de' fulmini sulle bussolle de' naviganti , ed alla maniera di preservarle . Nelle Trasazioni anglicane num. 157. si rapportano 3. casi , in cui essendo stati i bastimenti colpiti dal fulmine , le bussolle perdettero la loro polarità : anzi in uno di essi accidenti Edmondo Lad. Capitan di vascello navigò per più ore in contraria direzione , avendo il fulmine non pur tolta la direzione di borea alla bussola , ma rovesciata anche in contrario ; il quale errore , con sua grande sorpresa , scuoprì egli all' apparir delle stelle , senza di che avrebbe certamente più lungo tempo errato ; e chi sà dove ne sarebbe gito ad approdare , se rimanendo per più giorni nuvoloso il Cielo , come spesso siate addiviene , e non avendo altra guida del suo cammino , che la bugiarda sua bussola , ne avesse costantemente seguita la contraria direzione . Io son d'avviso , che molti altri simili accidenti sieno altre volte avvenuti ; ma per difetto di queste cognizioni sienti rimasti inosservati , o poco attesi , e forse non d'altra cagione nascevano quelle irregolarità , e deviazioni , che il Sig. Bouguer osservò nell' ago calamitato in passando ne' suoi viaggi all' equatore presso alcuni smisurati sassi , i quali , per quanto ne dimostravano alcune fenditure , erano stati probabilmente investiti dal fulmine . Ma comunque sia di questi fenomeni , certa cosa è , che siccome la scintilla , così il fulmine dà , toglie , o rovescia la direzione agli aghi calamitati , la qual cosa è di molto incomodo , e periglio a' naviganti , e conviene però allontanarne gli effetti : al che giovano maravigliosamente i conduttori , di cui a compimento di questa mi accade favellarvi . I conduttori s' impiegano con lieto risultato così a preservare i bastimenti dal tocco del ful-

fulmine, come anche i grandi Edifizj, le Torri, le gran Cuppole, e tuttociò, che l'ambizione, o la pietà degli uomini ha molto sollevato da terra ad oggetto di farlo distinguere, ed ammirare: singolarmente, se la base dell'edifizio sia naturalmente elevata, come sono le cime de' monti, o le vette delle colline, sulle quali spesso veggonsi innalzati non pure Chiese, e Monisteri, ma Villaggi, e Città ancora. Ei non n'ha alcun dubbio, e la speranza di tutti i secoli n'è un'autentica, e parlante riprova, che i luoghi più esposti al fulmine sono le punte de' Monti, e di tuttociò, che giganteggia, e s'innalza sopra il rimanente, e qui sovvenngavi della grande amicizia, e pendenza de' fulmini per le punte, per comprenderne la ragione: ora postocchè o la necessità, o l'ambizione, o la pietà fabbricando su' luoghi elevati, e portando tanto in sù i nostri edifizi ci ha messo in commercio con questi ospiti celesti illustri bensì, ed orrevoli; ma non poco incomodi alle nostre teste, cerchiamo almeno la maniera di ripararci da' loro funesti complimenti. Ed oh! così fosse stata nota a Giulio Cesare questa maniera di scanzare i fulmini, quant'egli sarebbe stato meno infelice, poichè per quanto ne dicono avvegnacchè uomo guerriero, e marziale ei si fosse, pure temea sì perdutoamente il fulmine, che soleasi coronar d'alloro quando tuonava, da certa credenza non sò se religiosa, o poetica, che il fulmine rispettasce i rami sacri ad Apolline. Volendo dunque noi preservare un edificio dal fulmine ci serviamo di punte, e di conduttori più o meno numerosi secondo la qualità del fabbricato. Se l'edificio è d'un solo braccio, bastano due punte, o spranghe, che così so-

gliamo chiamarle, una per estremità. Se poi sarà di due braccia, cosicchè formino un'angolo, in questo caso ve ne vorranno 3. cioè una nell'angolo, ed una per ciascuna estremità. Finalmente essendo l'edificio di 3. braccia o di 4. bisognerà sempre impiegarne 4. nelle 4. punte, ch'ei forma e nell'un caso, e nell'altro. Ma siccome vantaggiosissima è la spranga, e'l conduttore a preservarci dal fulmine, quando siano ben disposti, e come si conviene, così potrebbero divenir pericolosi; e funesti, quando per difetto, delle necessarie cautele, e di un ragionevole apparecchio, siano atti a tirare soltanto il fulmine dalle nuvole, non a scaricarlo perfettamente nella terra, o altrove senza alcun danno. Il più sicuro mezzo ad ottenere un tal fine, io credo che sia il seguente. Si pianti una pertica in ciascun angolo dell'edifizio molto fermamente fabbricata, e non gran fatto alta, perchè non sia sì facilmente rovesciata dal vento. Sulla di lei estremità si conficchi un bastone di vetro del diametro di 5. o 6. pollici, e dell'altezza di due palmi. Quindi bisognerà procacciarsi una punta di metallo piuttosto smusata, che acuta, la quale sia dalla parte opposta della punta guernita di un'gonnellino di latta, cosicchè somigli un'imbuto, e con questo imbuto ma rovesciato si cuopra il bastone di vetro, in maniera che vi resti saldamente attaccato. Finalmente dove la punta fa nodo col suo gonnellino si leghino due fili di ferro della grossezza di 3. o 4. linee, i quali se l'edifizio avrà delle grondaie, e de' canali di latta, è di bene che comunichino con essi, e quindi passino a comunicare ampiamente colla terra, o con qualche, pozzo, o cisterna, o altro rigagnolo d'acqua vicino. In tal

tal maniera le punte isolate sul vetro potranno forbi-
 re di mano in mano, che s'accumula su di loro la
 corrente elettrica, e trasmetterla in silenzio a fili con-
 duttori, da' quali sarà trasportata nel suolo, e non vi
 essendo meno di 4. conduttori per edificio due per cia-
 scuna punta, potrà qualunque ampia corrente, che so-
 vrasta all' edificio comodamente depositarsi col mezzo
 di essi nel suolo, e realmente scaricherassi gettandosi in
 essi a preferenza di qualunque altra parte dell' edificio,
 cui ella risparmi per lanciarsi, e scorrere lungo i con-
 duttori. Ne' bastimenti basterà una sola punta pianta-
 ta col medesimo apparecchio sull' albero maestro, e
 due o 3. conduttori comunicanti col mare, si vuol
 però osservare soprattutto, che questi conduttori non sie-
 no interrotti, e si guardino dalla ruggine, il che si
 otterrebbe di leggieri indorandoli. Questo semplicissimo
 e breve apparecchio e quanto alla spesa, e quanto
 all' esecuzione, ci assicura sì fattamente da' fulmini,
 ch' ei dee certo recar maraviglia, come ne' paesi colti;
 ed illuminati non sia peranche universalmente ricevu-
 to ed almeno con tanta frequenza adoperato con quan-
 ta usiamo del tetto, delle fabbriche, delle porte, on-
 de ci ripariamo dal freddo, dal caldo, dalla pioggia,
 e che sò io, incomodi certo più frequenti del fulmi-
 ne, ma meno pericolosi, e meno funesti. Io vi po-
 trei addurre molti casi, in cui il fulmine scorrendo
 lungheffo il conduttore ha risparmiato l' edificio vici-
 no, e di quelli anche, ne' quali attesa l' interruzione
 del conduttore medesimo ha scoppiato appunto in quel
 sito, ove il conduttore finiva bruscamente determina-
 to o dall' aria, ovvero da corpi isolanti; i quali esem-
 pli dimostrano di quanta importanza siano i condut-
 tori,

tori, e come debbano essere impiegati. Ma a che prò questa noja; se i libri degli elettrizzanti ne sono pieni, e non vi ha persona che lo nieghi? Finirò dunque con farvi riflettere all'incauto costume di porre su' Campanili, e sulle Cuppole delle Chiese, ed in una parola sulle cime de' più alti edifizj, croci di ferro, e bandervole, ed altri ornamenti, i quali sono appunto il zimbello de' fulmini, che lanciandosi in loro sì perchè formano delle punte, e sì perchè son di metallo, e trovando poscia calce, e mattoni, e sassi tutti corpi poco deferenti, scoppiano con gravissimo danno delle fabbriche, e degli uomini. Quante volte sento parlar d'un fulmine caduto in Città, rara è quella una, che non sia caduto su qualche Chiesa, o Campanile: e la ragione di ciò si è appunto, perchè questi luoghi sono i più alti degli altri, e perchè sono guerniti di cotesti pericolosissimi adornamenti. Il Franklin osserva, che sono molto sconsigliati coloro, i quali in caso di tempesta si ricoverano sotto un'albero, e ch'egli è molto più saggio consiglio lo starsene in luogo aperto, e bagnarsi. Il ch'è giova per due motivi, sì perchè il fulmine lancia su l'albero, come sopra una punta sporta fuori dalla superficie della terra, a preferenza di qualunque altro luogo della Campagna, sì perchè quando mai cadesse il fulmine su di un'uomo bagnato seguirebbe l'esterna traccia dell'acqua, e quindi passerebbe nel suolo, senza offender lui. In fatti noi colpiamo un topo, o un colombino colla scintilla, e l'ammazziamo, s'ella è forte; ma per quanto ella sia vigorosa non ci riesce di uccidergli, s'ei sono bagnati. Io crederei pertanto, che il più sicuro luogo, in tempo che i fulmini inferociscono, sia