

OSSERVAZIONI DI ELETTROMETRIA ANIMALE

LETTERA III. (a)

DEL SIGNOR CAV. CARLO AMORETTI

AL SIGNOR GIAN-GOFFREDO EBEL.

Ricevuta li 12 Agosto 1814.

Milano 4 Giugno 1813.

I. Poichè veggo dalle opere sue, chiarissimo Signore e Collega prestantissimo, le quali cotanto hanno illustrata la geologia delle alpi (b); e più dalla cortesissima lettera che si è compiaciuta di scrivermi, che ella reputa utilissimo lo studio della Elettrometria; e non solo approva quanto vo pubblicando, ma coll'esempio suo mi anima a proseguire nelle elettrometriche ricerche, son certo che non le sarà discaro il vedere a lei indirizzate le osservazioni da me fatte sul principio del corrente anno, in seguito alle quali manderolle pur quelle che di far mi propongo nella state, e nell'autunno. Nè tema già ch'io spaventar mi lasci dai nomi celebri di coloro, i quali, insensibili essendo all'azione elettrometrica, vanno con tuono magistrale predicando non essere che una illusione la sensibilità che noi abbiamo, comune ad un quinto a un dipresso dell'uman genere. Io assomiglio in qualche modo costoro alla Aspaste di Seneca (c) che, essendo cieca, anzichè confessare la propria cecità, accusava le tenebre che

Tom. XVII.

L

(a) Le due prime Lettere stanno nel Tomo XVI, pagg. 5a, e 21a.

(b) *Über den Bau der Erde in dem*

Alpengebirge. Zurich, 1808. *Manuel du Voyageur en Suisse*. Zurich, 1810.

(c) *Epist. L.*

in quella casa regnavano, e negava così che altri vedervi potesse.

II. Nello scorso inverno, ad imitazione del coltivator diligente che nella stagione nevosa prepara gli stromenti rurali, premeditando io i viaggi, che a tempi opportuni avrei fatti, per meglio munirmi di criterii elettrometrici, volli di proposito indagare con quale probabilità, se non certezza, giudicare con essi si possa, della qualità delle sostanze che in noi agiscono, sì sotterranee e non vedute, che vedute e toccate ma ignote. In una parola, volli ricercare se di tali sostanze potea determinarsi la natura colla sola elettrometria. Non già ch'io pensi doversi trascurare i caratteri chimici, geometrici e fisici de' corpi che vogliono conoscersi; ma soltanto io proponeami di trovare un mezzo più pronto, più facile e comodo, il quale, se non darà un'esatta nozione di ciò che si ricerca, servirà almeno di norma nell'indagine; e sopra tutto avvertirà degli errori, ne' quali, per sistema di teoriche facilmente si cade.

III. Nessuno ignora che coll'analisi chimica si possono conoscere i componenti de' corpi minerali, vegetali, ed animali; specialmente dopo che la pila dell'ill. *Volta* in mano del cel. *Davy* non trova sostanza ch'essa non decomponga; onde si è così imparato a determinare il regno, la classe, l'ordine, il genere e la specie de' corpi che chimicamente furono analizzati. Ma per questa analisi, oltre l'impiegatovi tempo, la spesa, l'incomodo, e talora il pericolo delle operazioni chimiche, è necessaria la distruzione intera o parziale della sostanza medesima. E infine che sappiamo noi da questa analisi intorno alla *vitalità*, (dirò con lei) de' corpi minerali? Questi una specie di vitalità pur hanno, com'ella osserva (a), dimostrata dalla loro elettricità, dalla fosforescenza, dal magnetismo o polarizzazione, e dalla azione galvanica. Io soggiungerovvi dimostrata dall'azione elettrometrica.

(a) *Über den Bau der Erde*. Tom. I, pag. 368.

IV. Lo stesso dicasi del metodo del ch. *Hauy* (a) per le sostanze minerali atte alla cristallizzazione, delle quali egli vuole che si giudichi, e seu determini la natura, esaminandone le forme cristallografiche del nõcciolo, e delle molecole. Ma è noto omai che tal metodo, quantunque altamente commendato da alcuni suoi Colleghi, vien ora dai più riputato insufficiente all'oggetto che si propone (b): si perchè l'indagine non può farsi senza il guasto del cristallo che si esamina; si perchè ognuno facilmente comprende quanto difficil cosa ella sia il separare questi nõccioli e queste molecole, e l' misurarne e calcolarne colla necessaria esattezza gli angoli e i lati.

V. Lo stesso Sig. *Hauy* molte ricerche avea fatte sulla elettricità de' minerali (c): non tanto per moltiplicare i mezzi, com' egli dice, onde riconoscere quelle sostanze quando il lavoro dell' arte ha distrutte le loro forme cristalline; quanto perchè, avendo queste de' poli elettrici, si potesse determinare in quali punti sian essi situati. Dal che si vede ch' egli non avea altro oggetto che quello di trovar nuovi appoggi al suo sistema cristallografico; e quindi non pensava d' estendere le sue osservazioni a tutti i minerali, e molto meno ai tre regni della natura. Ma il Sig. *Pellettier* andò più oltre; ed immaginò di potere per mezzo della sola elettricità conoscere l' indole de' minerali tutti, distinguendoli in due grandi classi, in una delle quali collocò i corpi che si elettrizzano per lo strofinamento e non per comunicazione, e nell' altra que' corpi, che, dando passaggio all' elettricità, per lo strofinio non si elettrizzano. E poichè le sostanze minerali posseggono queste due proprietà in gradi diversi, così, secondo lui, servir potrebbero questi gradi a classificarle. Io

(a) *Journ. de Physique*. Tom. LIII, pag. 361.

(b) *De la métierie. Éléments de Minéralogie*. Tom. I, pag. xcvi. *Dubuisson. Classification oryctognost. par Wer-*

ner. Journ. de Physique l. c. pag. 457.

(c) *Annal. du Musaeum*. Tom. XV, p. 1 - 8. Vedasi pure il Transunto di *Gayton. Journ. de Phys.* l. c. p. 396.

non esaminerò a quali sperienze s'appoggino le asserzioni del Sig. *Pellettier*, poichè non le veggio riferite nella sua dissertazione (a); ma osserverò, che sebbene sia possibile l'indagare per tal modo l'indole de' corpi che si possono maneggiare, e assoggettare alla macchina elettrica comune, o a quella d'*Hauy*, non serve il proposto mezzo per le sostanze sotterranee; e dubito che applicare si possa ai regni vegetale ed animale. Aggiungasi, che accorda egli stesso frequenti essere le anomalie alle leggi da lui stabilite.

VI. Ai sin qui esposti mezzi d'indagare la natura ignota de' corpi io penso che preferir si debbano le osservazioni elettrometriche, di cui soglio far uso, non già per tutti conoscere i componenti d'una sostanza minerale, e le loro proporzioni, come *Coulomb* per mezzo del magnetismo giudicava del ferro che un corpo conteneva; ma per determinare a qual genere e specie ognuna delle sostanze appartenga. E di ciò io mi compiaccio grandemente, Chiarissimo Signore, quando nella lodata opera sua lessi che il mezzo medesimo della elettrometria sotterranea ella riputavalo il migliore per conoscere l'indole delle sostanze terrestri: se non che ella fra gli stromenti elettrometrici sembra preferire il pendolo, ch'io pur adopro talora; ma più comodo trovo un ramoscello biforcuto, o una penna barbata, ovvero un cilindretto formato di due brevi aste di metalli de' quali uno sia positivo, e l'altro negativo, come acciaio e ferro, oppure un più semplice cilindro preso da ramo o tronco d'albero fulminato, che sempre ha i due poli, e al cilindretto bimetallico equivale, come dirò più sotto (b).

VII. Or venghiamo al modo d'usare di questi stromenti per determinare l'indole delle diverse sostanze naturali. Già da molti anni io avea letto in *Zeidler* (c) in *Schott*, ed altri

(a) *Journal de Physique* 1811 Octob.
(b) Vedi il Num. XXI, e Lett. V,
Num. XVI.

(c) *Pantomysterium*. Pag. 112. V.
Della Raddomanzia. Num. III.

Scrittori che nel secolo XVII della Raddomanzia si occuparono, che il contatto contemporaneo mediato o immediato di due corpi elettromotori, se non sono identici come ferro e ferro, acqua ed acqua, sospende il moto degli stromenti elettrometrici cagionato da un solo de' due; e non l'arresta, se que' corpi son identici. Della verità di questo fenomeno io m'era convinto per le prove, che frequentemente ne faceva, or solo, or con altri *Elettrometri* (che così chiamo coloro che son dotati della facoltà di cui il siam noi), e specialmente col Sig. Prof. *Calamini*, che, oltre l'essere valente Fisico è pur buon Meccanico, e si ha formate a tal oggetto delle lastrine d'ognuno de' metalli e d'altre sostanze, che crede potersi presentare al suo esame. Io così, ad imitazione sua, e a maggior comodo, porto meco, viaggiando, de' piccoli saggi di siffatte sostanze in una scatoletta. Tutto ciò io sapeva, ed avea pur letto com'ella ne' minerali d'ogni ordine avea notate le proprietà elettriche, fosforiche, magnetiche, e galvaniche (a). Tuttavia non m'era mai venuto il buon pensiero di fare intorno a ciò una serie di sperimenti, che solo ho fatti nello scorso inverno (approfittando de' giorni d'opportuna atmosfera, poichè tutti nol sono); il risultamento de' quali è stato:

VIII. 1.º Che quantunque unico, o tutt'al più doppio (come da alcuni vuolsi essere l'elettrico) sia il fluido che produce i fenomeni dell'elettrometria, pur ogni corpo elettromotore ha un'indole sua propria che modifica in certa guisa quel fluido; e'l contatto immediato o mediato di quel corpo fa muovere gli stromenti elettrometrici in mano della persona che della necessaria sensibilità è dotata. 2.º Che il moto dato dagli elettromotori agli stromenti, o è *negativo*, quando la bacchetta e'l cilindretto *convergono*, ossia inclinano verso la persona che gli adopera; o è *positivo* quando gli stro-

(a) Loc. cit.

menti *divergono*, ossia s' allontanano da chi gli adopera. Oltre questi v'è pur il moto oscillatorio, cioè quando gli stromenti hanno un alterno moto positivo e negativo; il che succede toccando il mezzo de' corpi bipolari, qual è p. e. un' asta di ferro calamitata (a). 3.º Che se due sostanze identiche elettromotrici contemporaneamente si tocchino, il moto degli stromenti continua; se non che fa d'uopo aver attenzione che una di esse non venga alterata (b) sì che sen cangi l' indole, divenendo da positiva negativa e viceversa. In tal caso, ancorchè siano sostanze identiche, se l'alterazione succede in una sola, arrestasi l'azione degli stromenti nel contemporaneo contatto (c). 4.º Che se le sostanze elettromotrici non sono identiche, ancorchè amendue siano positive, come zinco e acciaio, ovvero negative, come rame e ferro, non si ha moto negli stromenti elettrometrici (d).

IX. Su questi principj ho esaminate molte sostanze dei tre regni della Natura, ed ebbi prove costanti della giustezza de' medesimi. Parvemi talora trovare delle anomalie; ma dipendean esse dal credere identiche quelle sostanze che lo sono in apparenza e non in realtà; e non identiche quelle che nol pajono ma realmente lo sono. Ove tolgansi queste due cagioni d'errore, il mezzo di conoscere le sostanze minerali colla elettrometria può divenire quanto comodo tanto sicuro, quando abbiansi de' saggi ben noti e certi delle sostanze che colle ignote si confrontano, onde rilevarne l'iden-

(a) V. Lett. V, Num. XVI.

(b) Al Capo VII e segg. del *Trattato di Raddomanzia* ho esposte le cagioni della alterazione degli elettromotrici, e sono principalmente lo strofinio, le percosse, il riscaldamento, l'esposizione a forti raggi solari ec.

(c) Osservai poscia (vedi Lett. IV, Num. XXXI) che, se in vece di tenere in mano o toccare in altro modo un saggio della sostanza identica a quella di cui sono in contatto mediato, lo

metto sull'apice della bacchetta, il moto cessa; e continua se la sostanza non è identica. Lo stesso succede cogli altri stromenti.

(d) Nel *Trattato di Raddomanzia* ai Cap. XIII-XVI, ho indicate le sostanze che ho trovate negative, positive, e bipolari; e nel foglio delle *Aggiunte e Correzioni* ho indicati alcuni sbagli da me presi; ma v'han forse degli errori ancora, male inevitabile ai primi che siffatte ricerche in traprendono.

tività o la differenza. Resta dunque che s'indichino quelle sostanze che fra di loro sembrano identiche e nol sono; e quelle che tali sono e nol sembrano. Non intendo però di tutte indicarle, poichè quanto esteso sarebbe il mio lavoro, tanto nojoso riuscirebbe a chi legge; ma daronne, dirò così, de' saggi in ogni regno e in varie classi ed ordini: e questi serviranno di norma.

X. Comincerò dal regno minerale, e in questo dai metalli. La combinazione d'un metallo con un altro, o facciasi dalla natura nelle miniere, o facciasi dall'arte, altera sovente e distrugge l'identità; e ciò fa talora in modo che se il metallo è per sè negativo, divien positivo. Tale p. e. è l'oro che per lo più nelle miniere trovasi *larvato* o misto a molta pirite (ferro solforato), e l'argento misto a molto piombo: sostanze positive. Talora l'oro è involto nella pirite di rame negativa; ma, ciò non ostante, il minerale non ha azione contemporanea coll'oro. Negativi sono sì questo che l'argento fuso e battuto, ma divengono positivi quando hanno lega artificiale di sostanze positive, come di bronzo, d'ottone, di regolo d'arsenico. V'ha perciò delle monete d'oro e d'argento, altronde legali per la quantità del fino, che, a motivo della lega, sono positive. Alcune pur ve n'ha che per la stessa mescolanza sono inerti. Una io ne ho di Tazio (impostura moderna) che, sebbene sembri d'argento, pur non ha nessun'azione. Rimane però negativo l'oro se la lega sia d'argento o di rame, ma se nella quantità di essa sia molta differenza, quale io p. e. la trovo fra le monete d'oro d'Alessandro, e molte moderne, allora al contatto contemporaneo di quella con queste non v'è più nessun'azione. Lo stesso trovo nell'argento. Il platino, e l'tellurio (silvano grafico di Werner), benchè abbiano qualche somiglianza coll'argento, sono positivi; e perdono pur essi ogni azione nel contemporaneo loro contatto.

XI. Negativo è il rame, e tale è pure la pirite di rame cristallizzata, e l' suo ossido, compresavi anche la malachi-

te; e tutti questi, benchè in apparenza dissimili, contemporaneamente toccati agiscono. È rimarchevole, che il bronzo antico, quantunque non sia metallo puro (a), è negativo; ed agisce nel contemporaneo contatto col rame; il che non succede col bronzo moderno, che sempre è positivo. Osservazione utile agli Antiquarii (b). Il metallo di cui sono formati gli antichi specchi, è positivo sulla faccia liscia, e negativo sulla ruvida. Non agisce col rame l'ottone, che, essendo composto di rame e di zinco, è positivo. Ho però trovato talora dell'ottone negativo, e dello inerte (come formati nel so); nè questi agiscono contemporaneamente toccati col rame, nè coll'ottone comune.

XII. Il ferro di miniera, sì spatico, che ocreo è negativo; ed ha generalmente azione contemporanea col ferro fuso o battuto, ma soggiace a molte anomalie. V'ha negli Appennini e nel colle di S. Colombano, che il Po da essi ha staccato, della miniera di ferro, sovente formata a ceci, la quale è positiva. Tale è sovente l'arena ferrigna, o da vulcano provenga, o trovisi in terreno d'alluvione, o traggasi colla calamita dall'arena della menacinite, e dall'oro di pesca. Quest'ultima, insolubile nell'acido che scioglie l'oro, ha azione al contemporaneo contatto col platino. Lo sarebb'ella (c)? Positivo è sempre l'acciaio; il che basta a distinguerlo dal ferro. Le sciabole turche, e le spade antiche non hanno nessun'azione, perchè l'acciaio positivo è sì frammisto al ferro negativo, che non toccasi mai l'uno senza toccar l'altro. Le moderne generalmente son fatte a liste alternate d'acciaio e di ferro, onde ora son positive or negative, a norma de'luoghi che si toccano. Positivo è il solfato di ferro, detto volgarmente pirite, che sovente forma filoni sotterranei; e positivi e piritosi

(a) Dizè pretende che la lega del rame antico fosse stagno, e Geoffroi che fosse ferro. V. *Opuscoli scelti di Milano*. Tom. XIII, p. 313.

(b) Vedasi il num. XI della Lett. II, e i numeri X e XII della Lett. V.

(c) V. *Della Raddomanzia*. Num. 139.

tosì essere questi lo conosco al moto contemporaneo che ha il cilindretto, quando con una mano tocco la pirite, e sto co' piedi sul filone. Che su queste piriti corrano non solo i turbini (a), ma anche i terremoti, ne ho la prova in un'arena che in occasione di terremoto (b) fu per lunga striscia sollevata di sotterra, e che ha azione al contemporaneo contatto della pirite testè mentovata. Non l'ha però con tutte le piriti, perchè non sono tutte identiche. Alcune pur son bipolari.

XIII. Noti sono i fenomeni della calamita (ch'è pur essa una miniera di ferro), e della magnetizzazione artificiale delle aste di ferro, e noto è l'effetto della fulminazione, che pur le magnetizza: e si vuole che magnetizzate restino le aste ferree per lo strofinio, per le percosse, pel solo stare perpendicolari, e ben anche per l'azione del solo raggio violetto del sole. Io posso qui soggiungere, che quante verghe o lastre di ferro, di varia grossezza, passate pel cilindro o battute, ho esplorate, tante ne ho trovate fornite dei due poli elettrometrici, negativo l'uno e positivo l'altro, distanti fra di loro da un piede e mezzo ai due; e questi poli ora ho trovati ad un'estremità, ora in mezzo dell'asta. Questi trovo pur talora nella miniera della isola d'Elba che non è magnetica. La parte di mezzo de' ferri polarizzati non è inerte, ma ha la mentovata azione oscillatoria. Con siffatti ferri non possono mai farsi prove di confronto; e volendo cimentare un ferro al contemporaneo contatto con un altro, è d'uopo sperimentarne prima l'indole.

XIV. La piombaggine, detta ferro carburato, il manganese, l'antimonio, e'l bismuto che al ferro somigliano, e sono ugualmente negativi, non hanno nessun'azione nel contatto. XVII.

M

(a) V. Nuova scelta d'Opuscoli di Milano. Tomo II, pag. 30a.

(b) Accadde questo fenomeno a Ti-

cengo, territorio Cremonese ai 10 Maggio 180a.

temporaneo contatto nè col ferro nè gli uni cogli altri. Abbenchè talora abbiano somiglianza al ferro le masse degli aeroliti, e sian anch'essi negativi, pur non hanno contemporanea azione con questo metallo; e non ho trovato che abbiano con altra sostanza, se non con altri aeroliti (comunque poco talora si somiglino) e col nikel: metallo che in essi sempre si trova (a). Il piombo, lo stagno, e'l molibdeno solforato, sono positivi; e non hanno azione se non coi loro identici metalli; e l'hanno pure co'rispettivi ossidi loro. Le dendriti formate da metalli hanno azione nel contemporaneo contatto di esse e de' metalli loro.

XV. Dai metalli passiamo alle gemme. Il diamante, benchè ad esso talor somigli qualche bel cristallo di rocca, naturale o avvivato coll'arte, non ha alcuna azione contemporanea nè con questa nè con nessuna sostanza combustibile, benchè esso sia tale. E qui osservisi che il cristallo di rocca limpido, comunque ben decisa e chiara ne sia la cristallizzazione, ancorchè trovisi in una drusa fra cristalli colorati elettromotori, è sempre inerte: il che mostra non avere i poli, almeno gli elettrometrici, nessuna relazione colla cristallizzazione. Il color rosso a varie degradazioni offre qualche somiglianza fra'l rubino, il vesuviano, il granato (sostanze negative), il piropo, l'ametisto, il titano rosso, il giacinto, e'l granato di compostella (sostanze positive); ma tranne le due ultime, nessuna di queste gemme ha azione contemporanea colle altre. Il topazio (positivo) l'ha coi cristalli di rocca gialli. Lo smeraldo (positivo) ha azione contemporanea co'berilli, ma non colle olivine vulcaniche, nè col grissopraso, nè colla smaragdite, o quarzo verde, positivi pur essi. Lo zaffiro non ha azione contemporanea col celestino, colla pietra di labrador, nè col grisolito, benchè tutti siano

(a) Siccome il Nikel di color aureo, in qualche miniera, è misto al cobalto bianco piombino, abbiasi l'attenzione

nel fare lo sperimento di toccar quello, e non questo.

positivi. Il carbonchio, o melanite, benchè dicasi granato nero, non ha azione contemporanea col granato comune e nobile, nè col cristallo di rocca nero; ma bensì colla obsidiana: e questa l'ha con una specie di porfido nero vitreo, abbondante in qualche monte della Lombardia. Sarebbe mai ciò una prova della vulcanità di quella sostanza (a)? La venturina nel quarzo è inerte, la vulcanica è negativa, la fattizia è positiva. I vetri colorati artificialmente non hanno mai azione contemporanea colle gemme alle quali somigliano. Inerte è l'opala, e positivi sono i vetri opalizzanti; inerte è il corallo, e positiva è la porporina; inerte è la turchese, e positiva la pasta di vetro che l'imita. Alcune delle mentovate gemme, quando formano lunghe piramidi o raggi, hanno i due opposti poli alle loro estremità: tali ho trovati gli amatisti, i topazii, alcuni sommiti, e cristalli di rocca colorati: fra questi i neri hanno negativo il vertice, e positiva la base, e l'opposto avviene ai gialli e ai verdi.

XVI. In generale sono bipolari tutti i corpi minerali radiati o fibrosi, come gli scorli, le stilbiti, le tormaline, le zoisiti, le tremoliti, le cianiti, le granatiti, gli amanti etc. Che se i raggi sono in giro e concentrici, l'azione bipolare trovasi soltanto in due raggi opposti, e nel mezzo v'è l'azione oscillatoria. Nessuna delle mentovate sostanze da me cimentate ha azione contemporanea colle altre. Per la ragione delle fibre, bipolari sono gli schisti, e i graniti in tavole, che noi chiamiamo *beole*.

XVII. Quello poi che sorprende si è il trovare costantemente bipolari, in qualunque luogo vengano essi trasportati i graniti e i porfidi, sì verdi che rossi, sì delle Alpi che de' lontani paesi, ed in qualunque modo lavorati, benchè essi non abbiano fibre ne' raggi, compresi il summentovato porfido vitreo. Di più: abbiamo nel nostro museo del Consiglio

(e) Vedi il mio *Viaggio ai tre Laghi*. Capo XV.

delle Miniere un pezzo di granito di Siberia, i cui componenti (mica, quarzo e feldspato), sono giganteschi e cristallizzati: ognuno di questi cristalli è bipolare; ed uno di essi non ha azione contemporanea coll'altro. È altresì fenomeno rimarchevole, che, sperimentando sul luogo natio le mentovate rocce, trovasi nel granito il polo negativo all'ovest e l'positivo all'est; e nel porfido il negativo al nord e l'positivo al sud (a). Bipolari io trovo i basalti colonnari o in altra regolar forma disposti, de' monti Vicentini, delle isole Ponzie, di Bolsena e di Radicofani; e le pomici degli stessi luoghi. Moto al contatto contemporaneo de' poli omologhi hanno fra loro i due primi, i due secondi, e le pomici porose e fistulari di Radicofani rossa, e d'altro volcano, a me ignoto, bianca. Inerti trovo i cipolloni volcanici de' colli Berici in qualunque parte li tocchi. I marmi (carbonato di calce) non hanno nessun'azione; e simili sono le breccie, e le arenarie; se non che queste trovo or positive, or negative, ove per l'azione dell'acqua e dell'aria si scompongono. I gessi, (solfato di calce) son positivi; e azione contemporanea col gesso hanno le peponiti Piacentine a facce lucicanti in qualunque modo si spezzino: positivi sono i serpentini; e negative le bariti, benchè esse siano solfati, e disposte a raggi concentrici.

XVIII. I sassi, le terre, e le arene alluminose come i cristalli d'allume son positivi. Tale è il sale che ricavasi dai solfati piritosi di ferro e rame di monte Ramazzo presso Genova. Tale la soda delle lagune Venete, il natro della collina di S. Colombano, e l'Ammoniaca dello stesso colle. Delle sin qui mentovate sostanze nessuna agisce al contemporaneo contatto colle altre. Il sale di cucina (sal muriatico), il sal gemma, i sassi, le arene, e le terre per mezzo alle quali passa l'acqua salata, sono sostanze positive, e tutte hanno

(a) Con questo mezzo facilmente distinguonsi i graniti dalle breccie, e dalle pietre arenarie.

azione contemporanea. Positiva è pur l'acqua salata sottocorrente, onde le vene di questa distinguonsi da quelle d'acqua dolce, e si riconoscono all'azione contemporanea col sale di cucina. Il nitro e l'cremor-tartaro son negativi; e non hanno essi azione contemporanea.

XIX. Fra i combustibili positivo è lo zolfo; e tali sono le acque sulfuree anche sottocorrenti, riconoscibili all'azione contemporanea collo zolfo, o colla stessa acqua sulfurea (a). I carboni fossili sono negativi sotto qualunque forma si presentino; e tutti hanno fra di loro azione contemporanea, compresi il nafta, la pece fossile, il petrolio, l'antracite, e lo schisto bituminoso, quando questo, per essere molto sulfureo, non sia positivo. La lignite sovente è inerte, come lo è sempre la torba; ma talora ha azione positiva; e la comunica alla lastra di rame o di ferro in quella faccia che si espone alla sua fiamma azzurrognola. Il succino o ambra è sostanza negativa; e la gomma che le somiglia è inerte. Il vetro che imita l'ambra è positivo. Quindi queste tre sostanze facilmente distinguonsi.

XX. Venghiamo alle sostanze vegetali. Dell'azione opposta delle parti sessuali (maschili e femminili) de' fiori, delle due faccie nelle foglie, delle due estremità ne' frutti, ho parlato altrove (b); ma allora non m'era occorso ancora d'osservare, che tra i frutti, i noccioli, e i tronchi istessi delle piante a fiori ermafroditi, che soglion essere negativi, sen trovano alcuni positivi. Chi sa che questa differenza non influisca sulla qualità e quantità del prodotto, come sulla durata della pianta, e sul pregio del legno! Intanto ne dedurremo che dalla sola azione elettrometrica de' frutti e del tronco, non si può sempre argomentare con certezza il sesso d'una

(a) Per un errore tipografico, o forse del copista, nel foglio d'Aggiunte e Correzioni all'opera della *Raidomanzia* (pag. 483, lin. 9) leggesi *negative*

quando dovea leggersi *positive*.

(b) V. Lett. I, Num. XII. *Della Raidomanzia* Cap. XV.

pianta . Importante osservazione fu quella che feci , al ritorno di primavera sui fiori . I bottoni non aperti ancora , benchè nel germe abbiano formato il frutto , o almeno l'embrione , sono sempre inerti ; ma appena se ne aprono i petali , cioè appena i pistilli sono fecondati dagli stami , hanno l'azione elettrometrica : il che ben s'accorda con ciò che succede nelle femmine degli animali (a) .

XXI. Intorno alle sostanze vegetali , divenute bipolari per la fulminazione , delle quali ho parlato nelle Lettere precedenti , ebbi poscia ad osservare che esse dal fulmine vengono magnetizzate , o dirò meglio polarizzate , soltanto in quella parte per cui il fulmine corse ; poichè i rami non tocchi dalla corrente elettrica , e certamente i messi dopo la fulminazione , non hanno polarità . Ho pur osservato che l'effetto della fulminazione non è identico nelle piante che fra di loro identiche non sono ; cosicchè se , per esempio , tocco contemporaneamente l'estremità positiva di due ramoscelli fulminati , l'uno di fico e l'altro di pino , non ho moto negli stromenti elettrometrici ; ma lo ho , se sono amendue di fico o di pino . Questa osservazione non dimostra ella evidentemente che le sostanze diverse modificano differientemente un fluido medesimo ? Imperocchè egli è certo che dallo stesso fluido elettrico sono stati polarizzati i due alberi , e ciò non ostante essi non hanno azione nel contatto contemporaneo (b) .

XXII. Trovo quest'azione in due piante identiche , quantunque esse siano state fulminate ad epoche distantissime . E a questo proposito riferirò qui una curiosa osservazione da me fatta sopra la durata del polarizzamento . Abbiamo in Lombardia un estesissimo strato di lignite a varie profondità (che

(a) Vedi il Num. XIX.

(b) Un'analogia osservazione ho fatta sulle foglie . Queste hanno i due poli opposti nelle due faccie . Se tocco contemporaneamente le due faccie opposte di due foglie dello stesso albero , ho quel moto di nutazione che nasce dal

toccare nel mezzo , o alle due estremità , i corpi bipolari ; ma se le foglie non sono di pianta simile , ancorchè della stessa specie , non si ha nessun'azione . L'ho provato , anche toccando foglie di vite d'uva nera insieme a foglie di vite d'uva bianca .

a luogo a luogo si mostra, specialmente nelle corrose sponde de' fiumi) nel quale sovente trovansi de' grossi tronchi, compressi bensì, ma riconoscibili (a). Ora in alcuni pezzi di questo legno, che si vede alla ramificazione, e talora anche agli strobili, essere della specie de' pini, io trovo il fenomeno della polarità, e l'azione contemporanea con altro pino fulminato nello scorso anno, e non con altri legni fulminati. E poichè questo legno sta ben 140 piedi sotto la superficie del suolo, entro cui il Ticino (dieci miglia prima di giugnere a Pavia) si è scavato il letto, e che ivi tutto il terreno è d'alluvione, stratificato di ciottoli e d'arena aurifera, ne argomento che questo terreno sia stato formato per una catastrofe anteriore ad ogni storia; e probabilmente quando si spacò il monte calcare che univa il terreno d'Arona a quello d'Agera sostenendo il Verbano, e prese allora il Ticino il corso da quella parte ov'ora corre. Aggiungerò qui che le piante fulminate, riconoscibili al polarizzamento, sono frequentissime, sebbene poche siano quelle che ne mostrano esterni indizj; e a questo male, che il ch. Sig. Prof. Re chiama *Necrosi elettrica*, devesi di molte piante il deperimento, che a tutt'altra cagione suole attribuirsi (b).

XXIII. Sull'elettrometria degli animali poche cose posso aggiungere alle osservazioni precedenti (c). Si osservò che le estremità del cranio dietro l'orecchio hanno azione contraria a quella della fronte, e le estremità della mascella l'hanno contraria a quella del mento. Il caso o le ricerche faranno scoprire nel corpo animale altri punti d'azione. Si è più volte verificata l'azione de' ventri gravidi, e l'inerzia de' non gravidi; ed allo stesso modo si conoscono le uova fecondate, e dalle non fecondate si distinguono. Non si fu però sempre

(a) Vedasi il mio Opuscolo *Sulla Torba e sulla Lignite*. Milano, presso Pirotta 1810.

(b) V. Lett. V, Num. XV, e la mia

Lettera al Sig. Re ne' suoi Annali d'Agricoltura. Tom. XXII.

(c) Vedi il *Trattato di Raddomanzia*, Capo XVI, e le *Aggiunte e Correzioni*.

felice nel conghietturare il sesso del feto chiuso nell'utero: congettura che può soggiacere a molte anomalie (a). Una curiosa osservazione pur feci sui Bezoari, che sovente somigliano a ciottoli fluitati. Essi non hanno azione se non toccati nel mezzo, e sono bipolari, cioè positivi in una faccia, e negativi nell'altra.

XXIV. Dopo d'averle parlato delle ricerche jemali, fatte per lo più nel mio gabinetto, per darle qualche saggio dell'applicazione de' miei principj alle pratiche osservazioni elettrometriche, qui brevemente esporrò quelle poche che ho fatte ne' primi mesi di quest'anno. All'incominciamento della buona stagione, ai 10 di Marzo, con due colti amici il Sig. *Alberto Parolini* di Bassano, di cui altrove ho parlato (b), e il Sig. *Conte Cotti di Brusasco* Torinese, amendue forniti della facoltà elettrometrica, per cui hanno pure le interne sensazioni, andammo sul Lario a visitare la famosa Fonte Pliniana. Sulla via di Como, che polverosa era, vedemmo più volte de' tornei di polvere spiralmemente sollevarsi; e tutti e tre col cilindretto, o con un ramoscello biforcuto fra le dita, ci accorgemmo di sotterranea sostanza elettromotrice positiva. Questa medesima osservazione facemmo, andando in barca da Como verso la Pliniana sulle strisce del Lago placide e bianchiccie, in mezzo all'acqua increspata e nericcia, sulle quali stando avemmo sempre prove d'essere sopra sostanze subacquee positive (c). Alla Pliniana, ove dal promontorio di Torino, a motivo del contrario vento, andammo a piedi, non potemmo fermarci tanto da vederne il fenomeno da me in altri tempi a tutt'agio osservato (d); ma sentimmo una vena veggente ad essa dal nord; e non già dalla altissima cascata laterale, ch'era allora poco men che arida. Nel breve viaggio

(a) Leggerannosi nella Lettera V le osservazioni elettrometriche sulle anomalie che hanno luogo riguardo al sesso degli animali.

(b) V. la Lett. II ai Numeri VIII, e X.

(c) Ivi. Numeri XIX, e XX.

(d) *Viaggio ai Tre Laghi*. Cap. XXIII.

gio a piedi da Torno alla Pliniana, vedemmo essere calcare stratificato e inerte tutto il nòcciolo del monte; ma a luogo a luogo incontrammo de' massi di serpentino positivo, e di granito bipolare, venuti senza dubbio da più elevati monti che or più non esistono. Tornando da Como a Milano passammo da Desio, visitammo la villa Cusani, ed i miei compagni cimentarono e riconobbero la polarizzazione d'alcuni degli alberi, de' quali già a lungo ho parlato; e sentirono i salti del fulmine, anche al solo freddo e caldo delle dita.

XXV. Un altro breve viaggio ho poi intrapreso a stagione più avanzata e più bella nel Maggio, ad oggetto di verificare se v'erano strati di carbon fossile in Vall'Assina alle sorgenti del Lambro fra un ramo e l'altro del Lario; e se questi al grande strato indicato da *Pennet* corrispondeano (a). M'accorsi, cammin facendo, col cilindretto fra le dita d'un elettromotore positivo, a cui corrispondeano le strisce placide e bianchiccie del laghetto del Sagrino, mentre il resto era increspato da leggiere sirocco; e giunto essendo nel borgo di Asso, osservai che nessuno elettromotore sta sotto il campanile della chiesa parrocchiale, il quale, sebbene collocato in altissimo luogo, non fu mai fulminato (b). Ivi pur trovai, senza nessun indizio esterno, i sotterranei canali pe' quali l'acqua del monte è condotta nella casa di Madama Curioni nata Venini, colta gentildonna milanese, che invitato colà m'avea, sì per la ricerca del Carbon fossile summentovato, che per verificare la sensibilità elettrometrica d'alcuni suoi contadini.

XXVI. Andammo per questi oggetti insieme ad un suo fondo detto la Possessione della Valle, presso al confluyente d'alcuni torrentelli nel Lambro. Ivi vidi tre piccoli strati d'uno scisto calcare bituminoso, de' quali i due primi avean

Tom. XVII.

N

(a) Ivi, Capo XXVIII.

(b) V. Lett. I, Num. XI.

azione contemporanea col carbon fossile comune; ma non l'aveva il terzo che meglio degli altri accendesi; e questo, che acceso mandava forte odore sulfureo, aveva l'azione positiva dello zolfo. La direzione Est-Ovest magnetica di questi strati ben s'accorda coll'andamento della gran miniera indicata da *Pennet*, se non che in questo luogo non estendesi che la ramificazione meridionale corrispondente a quella della Breggia sotto Castello nel Mendrisotto, e di Moltrasio sul Lario a quattro miglia da Como (a).

XXVII. Non trovammo a casa il contadino *Barindelli* vecchio Bacchettista, ma nel maggiore de' suoi figliuoli *Gianmaria* verificai a moltissime prove ch'egli è dotato della facoltà di cui trattasi. Fra le altre sperienze che facemmo egli distinse colla bacchetta e col ramo biforcuto ne'suoi gelsi i rami positivi portatori di fiori maschi, messi al di sotto dell'innesto, che sempre si fa di ramo femmina per averne più copiose e più grandi le foglie; e in que' fiori conobbe allo stesso modo il polline fecondatore de' fiori femminei, necessario perchè i granellini delle bacche nascano nel semenzaio. Quando lo condussi più in alto su alcune vene d'acqua, egli ne sentì co' piedi l'andamento per la sensazione che provava or alle dita, or al calcagno, secondo che la faccia, or al monte donde venia l'acqua avea rivolta, ed ora al fiume; e ne determinò col contraccolpo, senza vedere ove l'acqua emergesse, la profondità, che trovammo esatta quando, essendo discesi alquanto, vedemmo lungo la via la fontana formata da quella vena.

XXVIII. Non parlerò d'alcune osservazioni fatte presso il vicino borgo di Canzo alla miniera di ferro or abbandonata, se non per dire che avendone esaminati i lavori nella vecchia galleria, conobbi che non erano più antichi di due secoli, argomentandolo, fra le altre cose, dalla sottigliezza e piccolezza delle stallattiti calcaree ivi formatesi. Io feci que-

(a) Viaggio ai Tre Laghi. Ed. 4, pagg. 156, e 250.

sta ricerca per vedere se la massa di ferro trovata sul monte di Brianza presso Villa-Raverio, esser potea vero ferro da quel tratto ne' vetusti tempi; e, sebbene avessi pur letto su memorie manoscritte, che presso la Pieve d'Incino nel secolo xv vi era un forno di fusione, o piuttosto una fucina, non mi parve probabile, che di colà volesse portarsi oltre tutti i colli Brianzei (a) una sì enorme massa di ferro greggio e informe: e mi confermai nell'opinione mia che quella massa fosse un aerolite; giacchè tale la riconosco col mezzo della elettrometria, cioè toccando questa contemporaneamente con un aerolite caduto nel 1786 nel Sanese, ed avendone negli strumenti elettrometrici un moto, che il contatto del ferro fa immediatamente cessare (b). L'interno di quella massa mostra pur al colore che siavi misto del nikel e del cromo. Nel ritorno mi compiacqui di trovare nel compagno di viaggio il Sig. *Giovann' Antonio Scannagatti* Speciale di Canzo un assai sensibile Elettrometra, che con ugual piacere, per mezzo di molteplici prove, della propria facoltà si convinse.

XXIX. Passai ne' primi di Giugno alcuni giorni nella villa Cusani a Desio, ove più estesi sperimenti feci su gli alberi a fiori ermafroditi; e per dirlene un solo in un lungo filare di ciriegi, alberi per lo più positivi, ne ho trovata quasi la metà negativi: tali mi si mostrarono pure di quegli alberi i frutti, quando ne stringeva il picciuolo ove ad essi è attaccato, e tale la faccia superiore delle foglie: all'altra estremità del frutto, come nell'inferior faccia delle foglie trovai l'azione opposta. Ove positivo trovai il tronco, corrispondenti pur ebbi le mentovate parti.

XXX. Un'altra osservazione feci sulle uova. Cinque ne trovai in un nido di passeri (*passer domesticus L.*). Tre di

(a) V. sopra al Num. XIV, o *Fiaggio ai Tre Laghi*, 4 Ed., pag. 264.

(b) Il Sig. *Cladny* ha contata questa massa ferrigna fra le Aeroliti, delle quali ci ha data la storia. D'una simile mas-

sa di ferro trovata al Gran Chaco in America, in pari circostanze, fa menzione *Rubin de Celis*. Soc. R. di Londra vol. 78.

queste erano positive all'estremità appuntata, e due all'estremità tondeggiante. Le altre estremità ebbero azione opposta. Conghietturai quindi, che da tre sarebbero nati passerini d'un sesso, e da due dell'altro; ma non ebbi agio di vedere se la congettura si verificava. Ho bensì provato colla Signora *Franческа Malagrida vedova Albrisi*, di cui ho parlato altrove (a), che, delle uova fatte da galline conviventi con gallo, alcune erano convergenti alla punta acuta, e divergenti all'ottusa; e altre aveano le medesime azioni alle estremità opposte. Le uova di gallina che non convivea con gallo erano inerti in ogni parte. Mi propongo di rifare questo sperimento su altre uova, mettendo sotto una chioccia quelle sole che sono positive alla punta, e sotto un'altra quelle che sono negative. Ove da ognuna delle covate s'avessero pulcini tutti d'un sesso, e diverso sesso avessero le due covate, potrebbe questo giovare all'educatore di esteso pollaio, o di domestici canarini (b). Gioverà certamente il non lasciar covare uova inerti.

Io le ho scritto, Chiarissimo Signore, e ciò che ho osservato, e ciò che ho pensato. A Lei, che meglio d'ogni altro il può, spetta ora il verificare le mie osservazioni, e le mie conghietture, che non diverranno verità utili se non quando i moltiplicati sperimenti escluderanno l'incredulità de' dotti Fisici, come quella del volgo ignorante. Sono ec.

(a) Lett. I, Num. XIV not.

(b) Prima di mandare questo scritto alla stampa ho fatta la sperienza qui proposta. Ho scelte 16 uova positive alla punta, ed altrettante negative; e le ho poste sotto due diverse chioccie, in luoghi distanti; e sotto ognuna delle due

ho pur messo un uovo inerte segnato con inchiostro. All'usata epoca i trentadue pulcini sbucarono. Gli uni ricobbersi tutti femmine; e gli altri tutti maschi. Le due uova segnate coll'inchiostro non nacquero.