

TRATTATO ELEMENTARE

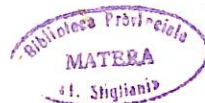
DI

FISICA

UNITA

1

1870



DONO EREDI DI

COLA E NICOLETTA GATTINI

# TRATTATO ELEMENTARE

O V V E R O

## PRINCIPJ DI FISICA

Fondati sulle conoscenze le più certe ; tanto  
antiche che moderne , e confermati  
colla speranza

1861/63

DEL SIGNOR

# B R I S S O N

*Nuova Traduzione Italiana fatta sulla terza  
Edizione Francese . Corretta riveduta  
ed accresciuta dall' Autore .*

DIZIONARIO NUOVO E ANTICO  
ANTICO E NUOVO

ISTRUZIONE SU I NUOVI PESI E MISURE

COLL' AGGIUNTA DEL NUOVO SISTEMA  
DI GALVANI .

GATTINI  
T  
36/7

*Ad uso di Michele Gattini 1861/63*  
N A P O L I 1803

A spese di Antonio Rossiguzzi , alla strada  
di S. Biaggio de' Libraj num. 122.

Con approvazione,





## DEL GALVANISMO

**L**E scienze si sono arricchite in questi ultimi tempi di una scoperta importante, la quale sulle prime sembrava, che appartenesse esclusivamente alla Fisica; ma la sua influenza sopra de' fenomeni chimici, si manifesta al giorno di oggi nel modo il meno equivoco.

1. Il Dottore Galvani nel 1764 fu il primo ad osservare, che gli organi nervosi, e muscolari, messi in contatto con i metalli, provavano una irritazione, la quale si manifestava per mezzo di movimenti sensibilissimi. Si diede il nome di *galvanismo* a questa proprietà animale; ed al fluido, che si suppose produrla, si concesse quello di *fluido galvanico*.

2. Alcuni corpi resistono energicamente al passaggio del fluido galvanico. Noi li chiameremo *cattivi conduttori*. Tali sono il vetro, le resine, i bitumi, lo zolfo, la cera, l'aria secca, il diamante, i metalli ossidati le ossa gli olii; l'epidemie i peli degli animali; ec.

3. Alcuni altri prestano un passaggio del tutto

<sup>2</sup>  
tutto libero, e facile al fluido istesso; essi si appellano *buoni conduttori*. I principali sono l'acqua, i corpi umidi, ed i metalli. Fra questi ultimi l'oro, l'argento, lo zinco, e lo stagno sembrano essere i più efficaci.

4. Finalmente daremo il nome di *semi-conduttori* a quei corpi, i quali tengono per così dire il mezzo fra i buoni, ed i cattivi conduttori del fluido galvanico: di tal tal natura sono le materie carbonose, le carni denudate della loro epidermide ec.

5. Per eccitare gli effetti del galvanismo, bisogna stabilire una comunicazione fra due punti di contatto più, o meno distanti fra loro, in un sistema continuo di organi nervosi, o muscolari; d'onde ne risulta, che tutto il sistema di comunicazione, rappresenta nel momento dell'azione un cerchio intiero diviso in due parti, le di cui intersezioni si ritrovano ne' due punti di contatto.

Gli organi dell'animale, i quali debbono ricevere l'influenza, compongono una di queste parti, che si dice *arco animale*.

I stromenti, i quali servono ad esercitare questa influenza, formano l'altra parte del cerchio, che si dice *arco eccitatore*.

L'arco eccitatore è composto di più pezzi.

Gli uni situati sotto le parti dell'animale, fra le quali si stabilisce la comunicazione, portano il nome di *sostegni*, o d'*armature*.

Gli altri, destinati a formare la comu-  
ni-

<sup>3</sup>  
nicazione per mezzo della loro continuità con i primi, si dicono *comunicatori*.

## CAPITOLO PRIMO

*Dell' arco animale.*

Primo esperimento.

6. **S**I prenda una coscia di rana scorticata; si ponga l'estremità del nervo crurale sopra un pezzo di argento, ed il muscolo sopra una foglia di stagno, o di piombo: si stabilisca la comunicazione fra il piombo, e l'argento con un arco metallico di rame, o di argento. Nel momento che i metalli verranno in contatto, la coscia apparirà agitata da un movimento convulsivo.

Secondo esperimento.

Si separino intieramente le due coscie di una rana scorticata in modo, che esse non comunichino insieme, se non per mezzo del punto di riunione de' loro nervi rispettivi. Si metta il fascio de' nervi in contatto con una foglia di piombo, ed il sostegno di argento si metta sull'una, o sull'altra gamba. Nel momento della comunicazione stabilita per mezzo di un filo di ottone, si osserverà la convulsione; ma esclusivamente nella gamba situata sopra del metallo.

\* 2

Terzo

### Terzo esperimento.

Si prepari una rana nel modo ordinario, ma però in maniera, che la parte superiore del tronco insieme con la testa, e le estremità anteriori, resti unita per mezzo de' soli nervi col bacino, e le estremità posteriori. Si metta la parte superiore del tronco sopra un sostegno di piombo, le coscie sopra un sostegno di argento, ed i nervi si facciano restare senza armatura. Si stabilisca la comunicazione fra il piombo e l'argento, e per mezzo loro fra il tronco, e le coscie, con un arco di rame, e di argento; la convulsione avrà luogo nelle sole coscie.

*Nervi, legati, o tagliati, essendo la legatura, o la sezione compresa fra le estremità dell'arco.*

### Quarto esperimento.

7. Si prenda una coscia di rana preparata nel modo ordinario; si stringano i nervi nel loro mezzo con una forte legatura; si metta la parte del nervo, che si ritrova di sopra della legatura istessa su di una lamina di piombo, o di stagno, e la coscia, che corrisponde al di sotto della legatura, si metta su di una lamina di argento: si stabilisca la comunicazione fra i due sostegni per mezzo di un filo di oro, di rame, o pure di argento,

to; immediatamente si manifesterà la convulsione.

Per questo esperimento si deve adoperare una rana fresca, e viva. La convulsione non avrà luogo, se si opererà su di una rana vecchia defatigata da una lunga serie di esperimenti.

### Quinto esperimento.

Si tagli per mezzo il nervo di una delle due gambe, e si mettano le due parti guernite dei loro sostegni in contatto immediato. Nel momento della comunicazione stabilita per mezzo di un arco di rame, o pure di argento, avrà luogo la convulsione come succede allora quando il nervo non è stato tagliato.

Se le due porzioni del nervo tagliato sono semplicemente ravvicinate l'una all'altra, senza essere in contatto, la convulsione non avrà affatto luogo nel momento della comunicazione.

Le due porzioni del nervo tagliato essendo separate l'una dall'altra, se si stabilisce fra di esse una comunicazione per mezzo di un filo di canapa secca, la convulsione neppure avrà luogo. Se il filo di canapa sarà inumidito, avrà luogo la convulsione; intanto in quest'ultimo caso l'esperimento non ha sempre il medesimo successo.

*Nervi presi da differenti parti, e da differenti animali, combinati, e riuniti nel medesimo arco.*

*Sesto esperimento.*

8. Si separino l'una dall'altra due coscie della medesima rana, e si applichi l'una di esse sopra un sostegno di piombo. Essendo stabilita la comunicazione fra i sostegni per mezzo di un filo di rame, o pure di argento, avranno luogo le convulsioni nelle due coscie.

*Settimo esperimento.*

Le coscie essendo separate l'una dall'altra, si allontanino fra loro di un metro (8 piedi ed 11 linee) con la precauzione di riempire l'intervallo, che si trova fra le due estremità de' loro nervi con un filo di piombo contiguo all'uno, ed all'altro. Essendo stabilita la comunicazione fra i sostegni per mezzo di un filo di argento, o di rame, avrà luogo la convulsione nelle due coscie.

*Ottavo esperimento.*

Scorticate due ranocchie, separate le parti posteriori dai loro tronchi, resi liberi i nervi lombari, quelli dell'una messi in contatto con quelli dell'altra, si dispongano le coscie di

di una su di una lamina di stagno e quelle dell'altra su di una lamina di piombo. Nel momento, che si stabilisce la comunicazione fra lo stagno, ed il piombo per mezzo di un comunicatore di argento, o pure di oro, hanno luogo le convulsioni nelle due rane. Se una di esse è defatigata per i saggi anteriori, resterà in riposo; intanto in quest'ultimo caso fra luogo la convulsione nelle due rane allora quando si cambiano i sostegni.

*Il solo nervo, o il solo muscolo compreso fra le estremità dell'arco eccitatore.*

*Nono esperimento.*

9 Un nervo essendo distaccato dal muscolo della coscia fino al ginocchio, e non attenendosi più al fascio de' nervi lombari, si situi un sostegno di argento nella sua estremità, ed un sostegno di piombo, nel mezzo del nervo medesimo; di modo che i muscoli non riposino sopra di alcun sostegno. Nel momento, che si stabilisce la comunicazione fra il piombo, e l'argento per mezzo di un filo di oro, si manifesterà la convulsione ne' muscoli della gamba ai quali si distribuisce il nervo, non però ne' muscoli della coscia, dai quali era stato distaccato.

## Decimo esperimento.

Si ponga una coscia di rana sopra un piattino di rame inargentato, o sopra una lamina di zinco; di modo che la sola coscia sia sovrapposta nel tempo istesso alla lamina di zinco, ed al piattino. - In questo stato si manifesterà la convulsione, sebbene il nervo non sia affatto compreso in un modo apparente nel doppio contatto, e che i soli muscoli sembrino costituire l'arco animale.

*Interposizione dei pezzi di carne ec.  
nell' arco animale.*

## Undecimo esperimento.

10. Si interpongano fra i sostegni, e le parti sottomesse alla pruova delle porzioni di muscoli, o di nervi stranieri ad esse parti. Nel momento, che il comunicatore, formerà il doppio contatto, si manifesterà subito la convulsione.

*L' animale rivestito della sua pelle  
e della sua epidermide.*

## Duodecimo esperimento.

11. Si prenda una rana rivestita della sua pelle, e si fissi per mezzo di spille sopra un piano di legno; si metta una foglia di

di piombo sopra il suo ventre, ed una foglia di argento sopra il bacino. Nel momento, che si stabilisce la comunicazione fra il piombo, e l'argento per mezzo di un filo di rame, si osserva un movimento convulsivo debolissimo, ma ben distinto nelle coscie, e nelle gambe, e specialmente nelle parti interne delle coscie, e nel grascio delle gambe.

Se si ripete questo esperimento senza mettere la lamina di piombo sopra del ventre, e stabilendo la comunicazione fra il pezzo di argento, e la pelle nuda del ventre, non vi sarà punto di movimento.

In generale negli esperimenti di simil fatta, che hanno il più di successo, il grado di convulsione che si sviluppa, è molto più debole di quello che si osserva negli animali spogliati della loro pelle.

Gli esperimenti che noi abbiamo descritti. fanno presumere con fondamento.

12. I. Che l'arco animale può esser formato, di nervi e di muscoli contigui fra loro, o pure di soli nervi.

13. II. Che conseguentemente la parte essenziale dell'arco animale, è necessariamente composta di nervi, giacchè i muscoli per loro stessi possono essere considerati come più, o meno penetrati di nervi, i quali vi si distribuiscono, e costituiscono per conseguenza un organo in parte nervoso.

14. III. Che tutte le parti dell'arco animale, debbono in generale esser continue, o pure

pure contigue fra loro ; ma però che la sola contiguità è sufficiente per produrre i fenomeni galvanici .

15. IV. Che la sezione di un nervo , o pure la sua legatura , non interrompe punto l'arco animale , purchè le parti legate , o divise restino contigue fra loro .

16. V. Che la diversità delle parti riunite nella formazione di quest' arco , o esse si prendano in differenti organi del medesimo individuo , o pure in individui differenti , non interrompe punto l'integrità dell' arco , purchè tutte le parti , delle quali esso è composto , restino contigue fra loro .

17. VI. Che l'integrità dell' arco animale interrotta dalla separazione di qualcheduna dalle sue parti , e dall' intervallo , che le divide , può ristabilirsi con l' interposizione di alcune sostanze non animali , e particolarmente per mezzo delle sostanze metalliche ; purchè in questa interposizione la continuità di tutte le parti , sia costantemente mantenuta .

18. VII. Che gli organi muscolari , i quali per mezzo delle loro contrazioni manifestano gli effetti dell' influenza galvanica , sono sempre quelli , ne quali vanno a terminare definitivamente i nervi compresi nell' arco animale completo : d' onde ne siegue , che i muscoli affetti , sono sempre quelli i quali corrispondono all' estremità dell' arco la più lontana dall' origine de' nervi , che lo compongono .

19. VIII. Che allora quando l' origine di  
tutti

tutti i nervi , i quali compongono l' arco animale , è situata verso una delle sue estremità , i muscoli soli , i quali corrispondono all' altra estremità , provano le convulsioni galvaniche .

20. IX. Che allora quando un arco animale , è composto di più sistemi di nervi differenti , le di cui origini corrispondono nel mezzo , i muscoli di questi differenti sistemi , si muovono egualmente nelle due loro estremità .

21. X. Che la copertura dell' epidermide negli animali intieri , è un ostacolo , il quale distrugge , o almeno indebolisce considerevolmente gli effetti del galvanismo .

## CAPITOLO II.

### *Dell' arco eccitatore .*

22. **L'** arco eccitatore è formato da tre pezzi , sostegni , od armature metalliche , l' uno in contatto con il nervo , l' altro con il muscolo , ed il terzo che stabilisce la comunicazione fra l' armatura del nervo , e quella del muscolo . Questi tre pezzi sono ordinariamente fatti di metalli diversi . Intanto sebbene questa disposizione ; tutte le altre cose eguali , sembri essere la più favorevole di tutte ; pur tuttavia noi vedremo ben presto , che essa non è punto necessaria per la produzione degli effetti galvanici .

*Arco*

*Arco eccitatore formato da tre metalli differenti.*

*Primo esperimento.*

Si stabilisca la comunicazione del piombo contiguo al nervo, con l'argento in contatto del muscolo, per mezzo di un comunicatore di rame. Vi sarà contrazione. Questa avrà luogo benanche, ma con differenti gradi di forza, se per formare i pezzi dell'arco eccitatore, si combinino tre a tre i metalli seguenti: l'oro, l'argento, il platino, lo stagno, il piombo, il rame, lo zinco, il nichel, l'antimonio, il ferro.

*Arco formato da due metalli differenti.*

23. Allora quando si adoperano due metalli diversi per formare l'arco eccitatore, si possono dividere o in tre pezzi, od in due solamente.

*Arco di due metalli in due pezzi.*

*Secondo esperimento.*

24. Al muscolo si adatti un pezzo di argento, ed il nervo si lasci nudo. Il comunicatore di rame, o di oro si faccia toccare da una parte con il nervo denudato, e dall'altra con il pezzo situato sul muscolo. La convulsione avrà luogo in quest'ultimo.

*Terzo*

*Terzo esperimento.*

Il nervo abbia per sostegno un pezzo di stagno, o di argento, ed il muscolo resti denudato. Nel momento, che si tocca da una parte il muscolo nudo, e dall'altra l'armatura del nervo con un comunicatore d'oro, di argento, o di rame; la convulsione avrà luogo nel muscolo che resta in contatto del nervo.

*Quarto esperimento.*

Si disponga una rana scorticata in modo, che le parti posteriori non sieno unite alle anteriori, che per mezzo de' due fasci de' nervi lombari. La testa si faccia riposare su di una lamina di piombo, i nervi sieno denudati, e le coscie senza sostegno. Per mezzo di un comunicatore di ottone si tocchi da una parte il piombo, e dall'altra i nervi lombari messi allo scoperto. Subitochè si istituirà il contatto de' nervi, i muscoli delle coscie entreranno in convulsione.

*Quinto esperimento.*

Il dorso di una rana scorticata, si faccia riposare su di una lamina di piombo, e le coscie stiano senza armatura. Un comunicatore di argento si faccia toccare con un capo prima con le coscie, in seguito con l'altro

l'altro capo col piombo situato sotto del dorso , La convulsione avrà luogo nelle coscie subitochè si istituirà il contatto con il piombo , sopra del quale riposa il dorso della rana . La medesima convulsione non avrà luogo egualmente allora quando il comunicatore toccherà prima il piombo , portandosi in seguito verso le coscie ,

*Arco di due metalli in tre pezzi .*

*Sesto esperimento .*

25. Le due coscie di una rana scorticata , si separino l'una dall'altra , e non comunichino fra loro , che per mezzo de' nervi rispettivi , sieno contigui , o pure riuniti per mezzo di un filo di piombo ; l'una delle coscie riposi sopra una lamina di argento , e l'altra sopra una lamina di piombo , Il comunicatore essendo di argento , avrà luogo la convulsione , subitochè si toccheranno con esso i sostegni su de' quali riposano le due coscie.

Essendo la rana preparata nel modo ordinario , se il sostegno del nervo è di argento , e quello del muscolo di oro , come anche il comunicatore , la convulsione non avrà luogo , sebbene si adoperino per risvegliare la suscettibilità animale i mezzi , de' quali noi parleremo in seguito . Lo stesso accade se i due sostegni sono di argento , ed il comunicatore è di ferro , o di rame .

Quindi

Quindi ne siegue , che l'arco eccitatore formato da due metalli soltanto , produce costantemente effetti minori di allora quando è composto da tre pezzi metallici .

*Arco eccitatore formato da un solo metallo .*

26. L'arco eccitatore nella composizione del quale non vi entra che un sol metallo , puole esser formato da tre , da due o da un pezzo soltanto .

*Settimo esperimento .*

Si disponga la rana , o le sue parti sopra un bagno di mercurio ben puro , e secco ; di modo che il nervo pendente , e libero , e la carne muscolare corrispondente a questo nervo , vengano in contatto con la superficie del mercurio . Nel momento del doppio contatto , avrà luogo la convulsione nella coscia .

Lo stesso effetto avrà luogo disponendo il doppio contatto sulla superficie di un sol pezzo di argento , di piombo , o di carbone ben purificato .

*Ottavo esperimento .*

Si prendano due pezzi distinti , ed identici dello stesso metallo , e dopo avere situato uno di essi come sostegno sotto del muscolo , e l'altro sotto del nervo , si avvicinino insieme ,

me. Subitochè i sostegni saranno in contatto fra loro, avrà luogo la convulsione.

Nono esperimento.

Si prendano tre pezzi separati di metallo, perfettamente simili, ben puliti, e secchi: due di essi servano di sostegno l'uno al nervo, e l'altro al muscolo, ed il terzo faccia l'ufficio di comunicatore. Al momento del contatto del comunicatore, e de' sostegni, si otterranno, gli effetti medesimi dell'esperimento antecedente.

Fa duopo osservare, che questi esperimenti non riescono affatto nelle rane deboli, o defatigate, e che non hanno i medesimi successi in tutti i giorni, ed in ogni tempo.

27. Questi esperimenti fanno vedere, che l'arco eccitatore formato da un solo metallo, è meno efficace, di allora quando è composto da due metalli diversi. In generale più metalli differenti entrano nella composizione, più di forza e di energia si sviluppano negli effetti galvanici.

CA-

## CAPITOLO III.

17

*Di alcuni fenomeni galvanici osservati nell'Uomo.*

Primo esperimento.

28. **H**umboldt si fece applicare due vessicanti sul dorso; il siero che venne fuori dalle vessiche formatesi, era senza colore; ma nel momento che una delle piaghe fu coperta da una lamina di argento, che toccava con lo zinco; si manifestò un nuovo scolo, accompagnato da una sensazione dolorosissima. L'umore divenne corrosivo, e le parti, che ne furono inflatte, sembravano esser state battute dalle verghe.

Si fece comunicare l'altra piaga con il pezzo di argento per mezzo di un compasso di zinco; il dolore fu molto vivo, ed i muscoli della spalla, e del collo, si videro contrarsi alternativamente. Sotto una delle armature, si versarono alcune gocce di una soluzione di potassa; le contrazioni, ed il dolore presero un novello grado di attività.

Secondo esperimento.

29. Situate sopra un sostegno di argento una capsula di zinco, o di stagno ripiena di acqua; toccate l'argento con una mano bagnata, e l'acqua con la cima della lingua.

Ri-

Riceverete l'impressione di un sapore acido :

Si prova la medesima sensazione , se si fa comunicare un armatura di argento , che è sotto la lingua con un'altra di zinco situata nella superficie superiore della lingua medesima .

### Terzo esperimento :

30. Applicate un pezzo di argento sopra uno de' vostri occhi , e toccatelo con un bastoncino di zinco ; il quale comunichi con l'altro occhio : riceverete l'impressione di un lampo .

Si può dare allo stomaco più di forza , e di energia , e provocare ben anche dei vomiti reiterati , stabilendo la comunicazione fra la bocca , e le intestina per mezzo di un armatura di zinco , e di un filo di argento .

### *Influenza di differenti cause sugli effetti galvanici .*

31. I. **E**gli è provato per mezzo di fatti non equivoci , che l'influenza galvanica , sembra essere eccitata dall'esercizio , essere stancata dalla troppo lunga durata del moto , ed impedita dal riposo .

32. II. L'elettricità influisce di molto sulla suscettibilità animale per le prove galvaniche .

### Primo esperimento .

Prendete una rana stancata per mezzo degli esperimenti galvanici , e che non possa essere di vantaggio promossa alla convulsione dagli eccitatori i più efficaci , come sono l'argento , e lo zinco . Approssimatela ad un elettroforo caricato , di modo che essa riceva dal piattino una scintilla che la metta in convulsione . Dopo di ciò sottomessa agli apparecchi galvanici ordinarii , darà di nuovo le prove di una suscettibilità marcatissima per l'azione degli eccitatori galvanici medesimi .

Questo esperimento dimostra la proprietà , che ha la scintilla elettrica , di ristabilire la suscettibilità degli animali spossati da ripetuti esperimenti .

33. III. L'alcool , e l'acido muriatico

25  
ossigenato, sono contrarii agli effetti del galvanismo.

#### Secondo esperimento.

Tenete immersi il nervo, ed il muscolo di una rana nell'alcool per lo spazio di due, o tre minuti; dopo questa immersione, si osserverà che i fenomeni galvanici sono indeboliti di molto nella rana istessa. Se l'immersione si istituirà di nuovo, la suscettibilità resterà estinta completamente, e le parti si renderanno del tutto insensibili alle pruove galvaniche.

#### Terzo esperimento.

34. Immergere nell'acido muriatico ossigenato delle porzioni di ranocchie, stancate da pruove successive; la loro suscettibilità non sarà affatto ristabilita.

#### Quarto esperimento.

25. Immergete la coscia di una ranocchia vivacissima in una soluzione di potassa. Essa vi proverà delle leggiere contrazioni, e dei tremori continui.

36 Finalmente esperimenti numerosissimi istituiti nella scuola Medica di Parigi, si riuniscono per provare, che l'azione del galvanismo è nulla negli animali soffogati dal  
v

21  
vapori del carbone, o pure dal gas idrogeno solforato. Essa produce i suoi effetti negli animali che sono morti sotto il recipiente della macchina pneumatica, nel gas idrogeno, nel gas acido solforoso, e nel gas acido muriatico ossigenato.

### C A P I T O L O V.

*Attrazioni, e ripulsioni; scintille, e commozioni; decomposizione dell'acqua ec.*

I fenomeni descritti ne' capitoli antecedenti, costituivano pochi mesi addietro il termine delle scoperte galvaniche. In quest'epoca Volta cercando di rinvenire dei rapporti di identità, fra il fluido elettrico, ed il galvanico, è stato condotto per mezzo di esperimenti ingegnosi a' dei risultati importanti, i quali hanno ampliati di molto i limiti del galvanismo, concentrato finora nella sola economia animale.

37. L'apparecchio immaginato da questo celebre Fisico è composto principalmente da differenti piani, i quali secondo il loro numero formano una colonna più o meno elevata.

Ciascun piano puole esser formato dal basso in alto in due ordini differenti.

Zinco, cartone, o tela bagnata, argento; argento, cartone bagnato, zinco.

Tutti i piani debbono avere la medesima disposizione in una pila istessa: conseguente-

mente i piani successivi si toccano nell'ordine che siegue.

Nella prima disposizione, l'argento del piano inferiore, tocca immediatamente lo zinco del piano superiore.

Nella seconda disposizione lo zinco tocca immediatamente l'argento, ben anche andando dal basso in alto.

Il cartone, o la tela servono unicamente per rattenere l'acqua, e le soluzioni fraposte tra i metalli. Essi debbono esser fortemente inumiditi.

Se si mette del cartone inumidito fra tutti i metalli, non si ottiene allora effetto alcuno, poichè ciò sarebbe lo stesso, che se si mettessero due pile in senso contrario, le quali in tal caso si neutralizzerebbero.

Si costruisce un altro apparecchio con due metalli diversi, cioè rame, e zinco: essi sono immersi, in boccali ripieni di acqua, o pure di soluzioni saline.

Le estremità immerse sono tenute in distanza fra loro; quelle che escon fuori de' boccali, restano in contatto immediato.

Questi due apparecchi, si rassomigliano essenzialmente; ma tutte le altre cose eguali, l'apparecchio verticale, cioè la pila, agisce con più di attività, ed energia; e l'intensità della sua azione, si accresce aumentandosi il numero de' piani.

Si può dividere la pila in molte altre, e purchè queste comunichino fra loro in un

or-

ordine, il quale non sia contrario alla disposizione delle loro parti, l'effetto sarà sempre lo stesso, come se la pila non fosse stata punto divisa.

Per impedire che la pila non si roversi, le si adattano degli appoggi formati dai cattivi conduttori del fluido galvanico, come sono il vetro ec.

Le soluzioni di solfato di allumina, di muriato di soda, e soprattutto di muriato di ammoniaca, accrescono di molto l'energia dell'apparecchio galvanico.

La presenza dell'aria intorno alla pila, è ancora necessaria; poichè 1. sotto la campana pneumatica gli effetti galvanici soffrono una diminuzione tanto più sensibile, quanto il vuoto è più perfetto.

2. Se si immerge la pila nell'acqua, gli effetti vanno del tutto a cessare.

#### *Attrazioni, e ripulsioni.*

##### *Primo esperimento.*

38. Prendete con una mano una piccolissima boccia di Leyden; applicate per qualche minuto di tempo la sua palla alla superficie superiore, od inferiore della pila, applicando nel tempo istesso l'altra mano all'estremità opposta. La palla della bottiglia, la quale è in contatto con il capo della pila, che corrisponde allo zinco, riceverà la proprietà di

respingere nell'Elettrometro di Coulomb il disco caricato di elettricità resinosa, e di attirare nell'elettrometro medesimo il disco caricato di elettricità vitrea.

La medesima palla essendo situata al capo della pila, che corrisponde all'argento, acquisterà la proprietà di respingere il disco caricato di elettricità vitrea, e di attirare quello, che è caricato di elettricità resinosa.

Questo esperimento prova, che l'estremità della pila, la quale corrisponde allo zinco, comunica alla bottiglia le proprietà attrattive, e repulsive, che caratterizzano l'elettricità resinosa; e che l'estremità la quale corrisponde all'argento, comunica alla bottiglia istessa le proprietà, che distinguono l'elettricità vitrea.

#### Secondo esperimento.

Fissate al capo superiore della pila l'estremità di un filo di ferro delicatissimo, che abbandonerete in seguito a se stesso. Se voi presenterete al filo liberamente sospeso l'estremità di un altro filo simile, vi sarà fra loro aderenza, e conseguentemente attrazione.

L'aderenza ha luogo ben anche, se si presenta l'unghia di un dito all'estremità del filo sospeso liberamente alla pila; ma quest'ultimo fenomeno può essere l'effetto del calore, e quindi non deve esser prodotto come una pruova di attrazione.

Questo esperimento è dovuto a Gautherot.

Scin-

O finalmente essa decompone l'acqua, e lasciando sviluppare uno dei gas nell'estremità di un filo, conduce l'altro in un modo invisibile nell'estremità dell'altro filo, per farlo ivi sprigionare.

Ritter, e Psaff sono i partigiani della prima opinione, la quale è talmente contraria ai fatti, su de' quali riposa la Chimica moderna che non può essere in conto veruno ammessa; sebbene non si possa trovare alcuna spiega soddisfacente del fenomeno, il quale ci occupa.

La seconda opinione è di Monge. Hassenfrast ha cercato di appoggiarla per mezzo del seguente esperimento. Se si adopera il tendine come mezzo comunicatore, lo sprigionamento non dura lungo tempo senza indebolirsi di molto: se si cambiano i fili del vaso, lo sviluppo ricomincia con forza, ma però produce in ciascun vaso un gas opposto a quello, che vi si sprigionava per prima. Ciò accade egli dice, perchè ciascun acqua si era esaurita per quanto le fu possibile della parte, che le veniva tolta dal filo, e conteneva l'altra in eccesso; ora che il nuovo filo le cerca precisamente questa parte eccedente, essa l'abbandona con somma facilità.

Fourcroy ha manifestata la terza opinione in una memoria, che racchiude un gran numero di esperimenti, che egli ha fatti di concerto con Vauquelin, e Thénard.

Questi Fisici ammettono l'esistenza di un fluido

fluido particolare , che essi chiamano fluido galvanico , e che secondo loro circola dall' estremità vitrea della pila verso l' estremità resinosa .

Questo fluido dicono essi decompone l' acqua sortendo dall' estremità vitrea ; ma non lascia uscire , che l' ossigeno in forma di bolle . poichè esso stesso si combina con l' idrogeno per formare un fluido , il quale in un modo invisibile attraversa l' acqua , o l' acido solforico , o pure il corpo umano per portarsi verso l' altro filo ; dove il fluido galvanico abbandona il suo idrogeno , e lo lascia fuggire sotto forma di gas , mentre che esso penetra nel filo .

Il principale esperimento su cui questi Fisici cercano di appoggiare la loro ipotesi è il seguente .

Se tra le due acque si frappone dell' ossido di argento ben puro , il filo contiguo all' estremità resinosa della pila , nel quale si dovrebbe manifestare il gas idrogeno , non fa punto di effervescenza , e l' ossido metallico si riduce verso il lato il quale corrisponde all' estremità vitrea della pila medesima : ciò accade perchè il fluido galvanico caricato di idrogeno lo perde attraversando l' ossido , l' ossigeno del quale se ne satura e riforma nuovamente l' acqua .

Si sono tentati su del medesimo oggetto alcuni esperimenti , meschiando nell' acqua differenti acidi od altre sostanze composte ;  
ma

ma i loro risultati non sembrano somministrare fin qui , che delle modificazioni dell' esperimento fondamentale dello sviluppo de due gas : Così se vi si meschia dell' acido nitrico , il filo che si trova dal lato dell' argento si scioglie prontamente , e quello che si ritrova verso lo zinco , non si discioglie affatto . Egli è visibile , che l' idrogeno si impadronisce dell' ossigeno dell' acido , e non permette al filo di ossidarsi per essere disciolto . Se si adopera l' acido solforico , si precipita dello zolfo verso il lato dello zinco , poichè l' idrogeno decompone l' acido togliendogli il suo ossigeno .

Un fatto osservato costantemente da Nicholson Psaff ec. , merita di fissare un istante la nostra attenzione . Si forma sempre un poco di acido nitritico verso il lato dell' argento , e dell' ammoniacca verso il lato dello zinco .

L' acqua la più pura , contiene sempre un poco di azoto , il quale nel primo caso si combina con l' ossigeno .

Vauquelin ha publicati de' nuovi esperimenti utilissimi a conoscersi . Alcuni piani di rame , e di zinco di un decimetro quadrato di superficie , non hanno data quasi alcuna commozione . e non hanno decomposta l' acqua che debolmente ; ma i fili metallici , che ne congiungevano le estremità , si sono infiammati con una rapidità prodigiosa . Dividendo questi piani in quattro parti , e formandone  
di

di nuovo la pila , ciocchè rende quadrupla la sua altezza , si ottengono delle commozioni più forti , ma l'infiammazione diminuisce . Due colonne della medesima altezza fanno nascere delle commozioni , le quali hanno presso a poco il medesimo grado di attività , e che producono il medesimo sviluppo di gas, qualunque sia il loro diametro . Una colonna formata da' piani di oro , e di platino , non ha prodotto alcun effetto sensibile ,

Si presenta naturalmente in questo luogo una questione ; cioè se il fluido galvanico sia un fluido particolare , o pure se i fenomeni galvanici sono prodotti dal fluido istesso , il quale produce i fenomeni elettrici .

Lasciamo che i Fisici trasportati da una accesa immaginazione , si perdano nel labirinto de' sistemi , e delle congetture , le quali non resisteranno certamente lungo tempo all'osservazione , ed all'esperienza .

Il galvanismo nascente , non può nudirsi , che di fatti . Occupiamoci a moltiplicarli , ed attendiamo con pazienza , che rendendosi essi numerosi , una mano maestra li riunisca , e li colleghi se è possibile per mezzo del doppio vincolo del calcolo , e della teoria .

Quello che noi possiamo assicurare nello stato attuale delle nostre cognizioni si è , che fra il fluido elettrico ; ed il galvanico vi esistono de' grandi tratti di analogia . i quali ciò non ostante differiscono per certi dati rapporti .

I. Il fluido elettrico ; ed il galvanico si propagano l'uno , e l'altro con grande celerità .

II. Essi si muovono facilmente ne' metalli , e ne' corpi umidi , mentre che penetrano con pena il vetro la cera , e le resine .

III. Un corpo dotato del galvanismo resinoso respinge un altro corpo parimente dotato dell'elettricità resinosa , ed attira quello che contiene l'elettricità vitrea .

IV. Il galvanismo produce sugli esseri animati delle commozioni del tutto simili alla bottiglia di Leyden .

Da un altro lato i fenomeni galvanici ; differiscono dagli elettrici per i fatti seguenti .

I. Una bottiglia di Leyden scaricata una volta , non presenta più effetti a meno che non sia stata nuovamente elettrizzata ; al contrario la pila si *galvanizza* , costantemente da se medesima ; i suoi effetti si rinnovellano sempre , e si diminuiscono solo per qualche tempo allorchè si scarica con conduttori molto grossi .

II. La bottiglia di Leyden si scarica sempre con l'intermezzo dell'acqua . Per poca umidità , che sia continua fra le sue due superficie , i suoi effetti restano annientati . La pila ; sebbene l'acqua , della quale sono imbevuti i suoi cartoni , goccioli perennamente , pur tuttavia conserva sempre l'intensità de' suoi effetti questi non cessano , che allora quando essa è immersa intieramente nell'acqua .

III. Le attrazioni , e ripulsioni galvaniche , sono debolissime in paragone delle attrazioni , e ripulsioni elettriche .

IV. La fiamma , il vapore acquoso , ed il vetro incandescente , sono buoni conduttori elettrici , e cattivi conduttori del galvanismo .

V. I metalli omogenei intercettano spessissimo il fluido galvanico , mentre che il fluido elettrico li percorre sempre con più grande facilità .

*Fine del galvanismo.*

# I N D I C E

## DE' CAPITOLI

|                                                                                               |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>C</b> apitolo primo dell' arco animale                                                     | pag. 3.  |
| Cap. 2. Dell' arco eccitatore .                                                               | pag. 11. |
| Cap. 3. Di alcuni fenomeni galvanici osservati nell' Uomo .                                   | pag. 17. |
| Cap. 4. Influenza di differenti cause sugli effetti galvanici .                               | pag. 19. |
| Cap. 5. Attrazioni , e ripulsioni , scintille , e commozioni , decomposizione dell' acqua ec. | pag. 21. |