

DELL' ATTRAZIONE DI SUPERFICIE
 M E M O R I A II

DI GIOACHINO CARRADORI

Presentata nel dì 9 del 1805

DA POMPILIO POZZETTI.

Benchè nell' antecedente Memoria (a) abbia provata l' esistenza dell' *attrazione di superficie*, in modo che , per quanto sembra al mio debole giudizio , non se ne possa dubitare , non ostante non ho creduto inutile di riassumere un tal soggetto , e ricalcare questo da me franato sentiero , sì per ispingerne più in là che sia possibile , la dimostrazione , e portarla all' ultima evidenza con nuovi fatti , sì per toglier di mezzo tutte le difficoltà che potrebbero imporre a taluno , acciò chiunque ne rimanga pienamente convinto e soddisfatto .

Lo scopo adunque di questa mia Memoria si è , e di consolidare le proposizioni enunziate nell' antecedente , aggiungendo alle già esposte dell' Esperienze ugualmente decisive , e di appianare le opposizioni di chi pretende di derivare da cause differenti quegli effetti , che ho stabilito doversi riferire ad un sol principio , cioè a questa forza denominata *attrazion di superficie*. In questo modo , cioè dopo aver dimostrato con logico rigore , che una tal serie di fenomeni si deve ad una causa particolare , non affatto nuova , ma non esaminata e in conseguenza non ben conosciuta , totalmente attribuire , e che non vi se ne può sostituire un' altra che sia , secondo le leggi di ben ragionare , vera e sufficiente , la mia proposizione rimarrà da prove dirette e in-

Tomo XII.

12

di-

(a) Tom. XI di questa Società Italiana delle Scienze .

dirette stabilita a segno, che avrà tutto il diritto di essere annoverata fra le verità principali delle fisiche Scienze.

ESP. I.

In una tazza di cristallo' larga e piana si versi dell' acqua pura, e quando l' acqua vi si è messa in quiete, si applichi alla superficie di essa una grossa gocciola di sugo lattiginoso di Titimalo, *Euphorbia*, di qualunque specie; si vedrà parte di esso sugo distendersi sulla superficie dell' acqua (Esp. XI) e parte precipitare a fondo, in forma di striscie, o filamenti; ma se si osservi attentamente a traverso le pareti della detta tazza, si vedrà ancora la detta porzione di sugo, quando è arrivato a toccare la superficie, o fondo della tazza di cristallo, allargarsi in forma di disco, o area circolare sul fondo della medesima.

Dopo ciò si inclini leggermente la detta tazza, e si versi fuori una porzione dell' acqua, e poi si rimetta in pari. Si vedrà, mediante la commozione che risente l' acqua per questa operazione, alzarsi dal fondo quella porzione di sugo lattiginoso che vi si era disteso, e quando venendo a galla arriva a far capo alla superficie dell' acqua, espandersi di nuovo sopra la medesima.

L'esperienza mi pare che provi chiaramente l' attrazione di superficie del sugo di Titimalo col fondo del vaso; e l' attrazione di superficie di esso sugo lattiginoso con l' acqua. Nel colar fuori una porzione dell' acqua del vaso, è rimasta espulsa, o tutta, o quasi tutta quella porzione di sugo lattiginoso, che si era distesa sopra la di lei superficie, la quale per esserne rimasta saturata, non ne avea potuto attrarre di più, e perciò era precipitato in parte in fondo dell' acqua. Ed ecco, che ritornata in su porzione di detto sugo, e fatto capo alla superficie dell' acqua, vi si dilata, perchè trova la superficie dell' acqua non più occupata dal sugo lattiginoso che vi si era disteso in forma di sottile strato, e in conseguenza la detta superficie può esercitare la sua forza di attrazione sopra una nuova porzione di esso.

Questa esperienza inoltre prova chiaramente, che quella

forza, che fa distendere il sugo lattiginoso delle piante sopra l'acqua, risiede nella superficie di essa, perchè si vede chiaro, che il detto sugo si mescola difficilmente col corpo dell'acqua, e si dilata sopra la di lei superficie soltanto, e vi si dilata appunto quando arriva a guadagnarla (b).

ESP. II.

(b) L'attrazione dell'olio (ved. Mem. I) e dei sughi lattiginosi con la superficie dell'acqua vien confermata, per quanto mi pare, a meraviglia dal fatto seguente.

L'acqua stagnante di una Vasca del mio Orto seconda di Conserve, e Tremelle, si era ricoperta di una patina, predetta, credo io, dalla decomposizione, e putrefazione del sedimento dell'acqua. Questa patina era levigatissima e sottilissima a guisa di vernice, e si estendeva quasi per tutta la superficie dell'acqua, di modo che i piccoli voiumetti insetti vi poteano passeggiare impunemente.

Io applicai pertanto una stilla d'olio sulla detta superficie, ma l'olio vi rimase immobile, nè si dilatò, come è solito in forma di velo; allora col soffio della bocca procurai di rompere e di allontanare in giro la detta patina, ed in quello spazio, e per quel momento in cui l'acqua presentava la superficie scoperta, vi applicai di nuovo una stilla d'olio: immantinente l'olio si allargò, e fu capace di occupare la superficie dell'acqua, scacciando la detta patina, ovvero vernice.

Dopo, in altra parte ove questa natural vernice dell'acqua era intatta, vi applicai con la massima diligenza una gocciola di sugo di Titimale; ma il sugo rimase immobile come l'olio; ve lo applicai di nuovo, ma bruscamente, e allora vidi, che una porzione di esso sugo

si dilatava sull'acqua insinuandosi fra alcune fessure, o rotture, che erano nate nella detta patina, o vernice, per l'urto impresso in questa seconda operazione: ma la porzione del sugo, che si dilatò, fu pochissima, e la massima parte precipitò a fondo dell'acqua, e quel poco nel dilatarsi produsse dei solchi, o aperture longitudinali nella detta vernice, e non si allargò in cerchio, come è solito nell'acqua, che ha la superficie libera; e ciò a cagione dell'impedimento, o ostacolo di detta vernice. Allora in altra parte della Vasca feci col soffio l'istessa operazione; come di sopra per l'olio, e vi applicai il sugo di titimale: questo vi si dilatò con somma energia, facendosi largo sull'acqua, e repellendo in giro la patina, che la preoccupava.

In quest'acqua, dirò così, inverniciata, nè la canfora, nè l'etere presentano i soliti fenomeni, la prima dei movimenti giratori, e il secondo delle repulsioni sui corpiccioli galleggianti.

Queste osservazioni costituiscono un fatto, il quale, per quanto mi pare, mostra ad evidenza, che quella forza che io ho chiamata attrazione di superficie, fra l'olio, i sughi lattiginosi, la canfora ec., e l'acqua, non si manifesta se non quando i detti corpi giungono a toccare l'acqua, e precisamente la superficie di essa.

ESP. II.

Si ponga un pezzo di canfora sul fondo di un piatto, e si ricuopra di acqua il detto fondo all' altezza di poche linee, in modo che quel pezzo di canfora non possa galleggiare sull' acqua, ma sporga fuori dell' acqua posando sul piatto: subito, per causa dell' espansione sull' acqua dell' olio volatile concreto che costituisce la canfora, nascerà un' agitazione, o contrasto nell' acqua, che circonda la canfora, per cui la canfora medesima concepirà uno scotimento, o commozione. Allora si getti sull' acqua, dovunque si vuole, una gocciola, o due d' olio di qualunque sorte, o altro fluido olioso, o altra materia polverizzata contenente un olio, o resina: nel momento cesserà nella canfora ogni moto, e l' acqua si metterà in una perfetta calma.

L' olio non può avere agito, che con dilatarsi a fior d' acqua, e spalmare l' acqua medesima (Esp. III.); dunque questi movimenti succedono in virtù dell' attrazione di superficie della canfora con l' acqua, perchè l' olio nell' espandersi sull' acqua non ha fatto altro, che ingombrarne la superficie; dunque da essa partiva una forza, che dava origine a tali movimenti.

ESP. III.

Si fissi a perpendicolo sul fondo di un piatto un bastoncino di canfora per mezzo di un poco di cera, e poi si ricuopra il fondo del piatto con poca acqua pura, in modo che una buona porzione di canfora sporga fuori dell' acqua. Fermo stante questo apparato, a poco a poco il bastoncino di canfora si corroderà, come lo notò il primo con sorpresa il Venturi, al livello dell' acqua, in modo da recidersi.

Ma se si getti sull' acqua in che punto si vuole, cioè, sì lontano che vicino al bastoncino di canfora, una gocciola, o due d' olio di qualunque sorte, subito si arresterà la corrosione del bastoncino di canfora al livello dell' acqua.

Allora si tolga una porzione d'acqua, versandola fuori del vaso, o meglio tutta l'acqua, e vi se ne infonda della nuova; appena fatto ciò, ricomincerà nel bastoncello la solita corrosione, che proseguirà, quando si vuole, fino a che non è reciso.

Questi sono effetti, come ognun comprende, dell' *attrazione della superficie*. Gli olj tutti, come l' ho fatto vedere (Esp. I, II, III, Tom. XI), hanno un' attrazione di superficie con l'acqua, ed in virtù di essa vi si distendono sopra, e la canfora in bricioli vi fa i suoi movimenti *gratorj*; per questo il bastoncello di canfora viene a rompersi al livello dell'acqua, perchè l'olio concreto della canfora disperdendosi lì più che altrove, mediante l'attrazione di superficie dell'acqua, rimane ivi corroso, e per questo avviene, che l'olio d'oliva ne arresta la corrosione; perchè questo ha più attrazione di superficie con l'acqua dell'olio concreto della canfora, onde saturata l'attrazione di superficie dell'acqua dell'olio d'oliva, viene impedita l'espansione dell'olio della canfora; e per questo finalmente, mutandosi la superficie dell'acqua, come si ottiene, con versarne fuori parte, o tutta, e infondere nel vaso dell'altra acqua e togliere così la superficie già ingombrata dall'olio, e sostituirne una nuova, si ricomincia la corrosione. Questo esperimento mi pare così decisivo, che trionfi di ogni opposizione. Ognun vede chiaro, che cessa l'effetto ogni volta che si rimuove la causa, e ricomparisce l'effetto, ogni volta che ritorna ad agire la causa, quale risiede nella superficie dell'acqua.

Il Sig. Prevost (a) ripeté alcuni dei più rimarchevoli fenomeni, da me attribuiti all'attrazione di superficie (b), come sono i movimenti della canfora sull'acqua, e le repulsioni operate dalla canfora e sull'etere ec., da un principio affatto diverso, quale è l'azione meccanica degli *effluvj* odorosi, che emanano da detti corpi, oppure di un fluido invisibile, che ei suppone scaturire.

(a) Ann. de Chim. de Paris, num. 118
ann. X.

(b) Giorn. Físico-Medic. di Pavia.

Opuscoli scelti di Milano. Ann. di Chim.
di Pavia ec.

rire dai corpi non volatili, nè odorosi, quando avviene, che operino delle repulsioni.

Dopo di Lui si produsse il Sig. Drapamaud (a) a sostenere con nuove armi una tale opinione. I fatti o sia le osservazioni, che ci mette fuori, non sono nuove, erano state già rimarcate da altri (b), ma per la varietà, e la secondità degli accidenti impongono, e pare che contrarii la mia proposizione.

Benchè io abbia in altro luogo diseusso ed appianato, si le opposizioni di Prevost (c), che quelle di Drapamaud (d), non ostante voglio quivi richiamare di nuovo ad esame alcune delle osservazioni di Drapamaud, sì perchè mi pare di ritrovare in esse più accidenti nuovi e degni di schiarimento, onde ne può provenire lume maggiore, e solidità alla già stabilita mia proposizione, sì perchè mi sembra essermi abbastanza trattenuto sulle obbiezioni di Prevost, e di averle per tutti i lati ribattute (e).

Il Sig. Drapamaud avendo osservato, che toccando con una gocciola di spirito di vino un vaso, ove sia stato antecedentemente qualche fluido, e ve ne sia rimasto appena da bagnarne il fondo, la detta gocciola ha l'attività di repellere in giro il fluido, e farsi largo espandendosi in forma di disco sul fondo del vaso, e che fa il simile una gocciola di ammoniaca collocata sopra un piano spalmato d'olio, si appigliò all'opinione di Prevost, che si fatte repulsioni sono prodotte dall'atmosfera degli effluvj dello spirito di vino, e dell'ammoniaca, e che possono fare altrettanto tutti i corpi volatili e odorosi, cioè, che siano circondati da comunque sottili emanazioni.

Io ho già dimostrato falso un tale sentimento (f), scuoprendone l'illusione, e facendo vedere, che quello che si crede effetto di repulsione operata dall'urto meccanico di sottilissimi effluvj, è gioco dell'attrazione di superficie che hanno alcuni fluidi

(a) Ann. de Chim. de Paris n. 141.

(b) Ann. di Chim. di Pavia n. XVIII.

(c) Ann. di Chim. di Pavia Tom. XIX.

ed Ann. de Chim. de Paris.

(d) Opuscoli scelti di Milano.

(e) Ann. di Chim. di Pavia. Tom. XIX. XXI.

(f) Opuscoli scelti di Milano.

di col piano di alcuni solidi; e si deve ripetere dal diverso grado di attrazione di cui sono dotati, come lo rimareò il primo il Professore Brugnatelli (a).

Adesso con nuovi, semplici ma convincenti esperimenti, prenderò meglio a dimostrare l'insussistenza di queste ripulsioni, perchè così vengo a schiarire l'esistenza reale dell'attrazione di superficie dei fluidi coi solidi e delle loro differenze, o gradazioni.

ESP. IV.

Si applichi alla superficie di un piatto inverniciato, di qualunque sorte di terra, una gocciola, o due di acqua; ella si comporrà in forma globulare. Si obblighi con un dito a distendervisi a guisa di strato; si vedrà, che più quà, e più là si ritira, e abbandona la superficie del piano sottoposto per riunirsi insieme, ed obbedire alla forza di coesione, o di aggregazione; in somma ella mostra sempre una tal qual repugnanza a distendervisi; e non vi resta, se non con difficoltà, con la superficie spianata, ma convessa.

Vi si applichi una gocciola di spirito di vino, o di etere, o di olio volatile; questa in cambio di rimanersi in forma emisferica, si allargherà, e talvolta si dilaterà anche a segno da formare un velo circolare sottilissimo. L'istesso avviene sopra i piani solidi levigati di Cristallo, di Metallo ec. ec.

Dunque l'acqua ha poca attrazione di superficie coi piani solidi levigati, ma ne hanno molta lo spirito di vino, l'etere, e gli olj specialmente volatili. Di fatti gli olj vi aderiscono più dell'acqua, e per istaccargli si trova più difficoltà, che per istaccar l'acqua; poichè si riscontra che quando un poco d'olio di qualunque sorta è adeso ad un piatto, o anche una gocciola di spirito di vino, o di etere, vi si può fare scorrere sopra l'acqua, senza che porti via l'olio appiccato.

Ec.

(a) Ann. di Chim. di Pavia. Tom. XVIII.

Ecco d' onde derivano le pretese repulsioni fra l' acqua , e lo spirito di vino , e l' etere , e gli olj specialmente volatili , distesi nell'istesso tempo sopra la superficie dei piani solidi levigati. Non sono l' emanazioni dei fluidi volatili , che urtando sull' acqua vi si facciano largo , allontanandola in giro per mezzo dell' espansione , o forza meccanica delle loro atmosfere , ma è della proprietà di detti fluidi di spianarsi sulla superficie dei solidi , perchè vi aderiscono volentieri , o sia hanno con essa molta attrazione . E l' acqua d' altronde , che sente più la propria forza di coesione , o di aggregazione , che l' attrazione di superficie del piano sottoposto , si ritira ed abbandona il campo a chi se ne impadronisce .

Tanto è vero ciò , che si ottengono l' istesse repulsioni anco per mezzo di fluidi niente volatili , nè odorosi .

ESP. V.

Con una goccia d' olio d' uliva , o altro olio fisso , o di qualunque untume , o grasso fluido , si tocchi il fondo d' un piatto qualunque invernicciato , che sia ricoperto di un sottile strato di acqua , l' acqua si ritirerà immantinente dall' intorno della goccia d' olio , mentre questa prende posto sul fondo del piatto .

Questo effetto non può riconoscere altra cagione , che la maggiore adesione , che ha l' olio dell' acqua col fondo del piatto , perchè l' olio d' uliva non essendo , nè volatile , nè odoroso , non può avere un' atmosfera , o continua emissione di volatili particelle , da agire sull' acqua , e repellerla .

ESP. VI.

Si applichi una goccia di sugo di titimale ad una lastra di cristallo , o al fondo di un piatto di porcellana , che sia stato preventivamente bagnato con acqua pura , ma in modo che la superficie del solido sia rimasta spalmata da un sottile ed uniforme strato di acqua ; si vedrà la goccia del sugo lattiginoso distendersi sulla superficie di detto solido , ed allargandosi in forma di
di-

disco spingere avanti di se l'acqua, che vi è sopra. Alle volte il detto sugo lattiginoso arriva a distendersi così sottilmente, che ai bordi del disco presenta i colori dell'iride.

Ecco che un fluido niente affatto volatile, nè odoroso, ha prodotto una manifesta repulsione nell'acqua. Come pertanto possono avervi avuto parte le atmosfere volatili, e le emanazioni odorose? Dunque, come parla chiaro l'esperimento, è stata l'attrazione di superficie.

Di più l'esperienze che seguono dimostreranno, che mediante questa istessa forza, dei fluidi non volatili, nè odorosi, sono capaci di operare delle repulsioni sopra dei fluidi i più volatili, ed odorosi.

ESP. VII.

Si applichino su del mercurio netto, e che presenti una lunga superficie, una dopo l'altra, due o tre goccioline di spirito di vino, e nel mentre che questo vi si dilata, subito si apponga nel mezzo una gocciola d'olio d'uliva, o altro olio fisso, e senza odore; l'olio vi si dilaterà con maggiore energia, e scaccierà in giro lo spirito di vino, che vi si era dilatato.

Un fluido non volatile, nè odoroso, ne repelle uno dei più volatili, ed odorosi: dunque le repulsioni non sono proprietà dei corpi volatili, ed odorosi, come lo credè il Sig. Draparnaud. L'olio fisso, nel caso presente, ha scacciato lo spirito di vino, che è volatilissimo, perchè egli ha più attrazione di superficie col mercurio dello spirito di vino. Eccone la riprova.

ESP. VIII.

Si prenda una gocciola d'olio, ed una di spirito di vino, e si applichino contemporaneamente in qualche distanza fra loro sulla superficie del mercurio; ambedue si dilateranno, e tenderanno a spalmare la superficie del mercurio, ma si osserverà, che quando lo strato dell'olio arriva a toccare lo strato dello spirito di vino, lo scaccierà di dove si è disteso.

ESP. IX.

Su del mercurio, che presenti una superficie piuttosto estesa, si getti una piccola quantità di *ammoniaca*, o *alcali volatile fluore*, in modo che venga ad allargarsi, e ad occupare una porzione di detta superficie, e poi in mezzo a questo strato di ammoniaca si tocchi il mercurio con una gocciola d'olio, o di sugo di titimalo, immediatamente l'ammoniaca sarà repulsa in giro per l'azione espansiva della gocciola d'olio, o del sugo lattiginoso, che si dilata sul mercurio. (a)

Si faccia l'esperimento inverso, cioè sopra lo strato dell'olio si applichi al mercurio una gocciola di ammoniaca, non si avrà, che una debolissima repulsione nell'olio, ma soltanto si vedrà l'ammoniaca espandersi alquanto sull'olio, e poi esercitare sopra di esso una chimica azione condensandolo alquanto: lo che avviene ne per delle cagioni, che saranno messe in chiaro all'Esp. XIV, ed Esp. XVI.

Dunque l'ammoniaca con le sue attivissime emanazioni non ha potuto produrre la repulsione nell'olio, ma l'olio ha prodotto nella maniera la più marcata la repulsione nell'ammoniaca, benchè privo di sensibili emanazioni.

L'esperienza seguente mostra ad evidenza, che l'attrazione di superficie ne è la sola cagione.

Esp.

(a) Con simili esperienze istituite sull'acqua, le quali mostrano, che dei fluidi niente volatili, nè odorosi, repellono i fluidi i più volatili ed odorosi si prova non essere si fatte repulsioni dipendenti dall'urto, o espansione di volatili sottilissime emanazioni.

Qualunque olio gettato sull'acqua, come ho mostrato nell'antecedente Memoria, comunque volatile odorosissi-

mo, come v. g. un olio essenziale eterico, o sia volatile aromatico, di qualunque specie, e anche il Petrolio, o la Nafta, che sono odorosissimi, sono tutti repulsi dal sugo del Titimalo, e dalle farine, o fecole di semenze cereali, o leguminose. Chi mai pretenderà di spiegare, dopo questi fatti, tali repulsioni con delle leggi meccaniche?

ESP. X.

Si getti gocciola a gocciola dell' ammoniaca sul mercurio; questo fluido, cioè l'ammoniaca, affetterà la forma sferica, e tollerà sopra il mercurio in forma di globuli, o sfercidi, nè si spianerà mai sopra la superficie di detto metallo; laddove gli olj tutti, e i sughi lattiginosi delle piante, non solo vi si spianano sopra, ma vi si dilatano in forma di velo, o vernice sottilissima, e ne ricuoprono la superficie.

Si vede dunque, che l'ammoniaca sul mercurio tutta si abbandona all'affinità di aggregazione, o coesione, non attendendo l'attrazione del piano sottoposto, e al contrario gli olj, e i sughi lattiginosi si abbandonano tutti all'attrazione di superficie del mercurio su cui posano.

Acciocchè succeda la repulsione fra due fluidi giacenti in un piano, è necessario che il fluido repellente abbia un'attrazione di superficie col piano sottoposto preponderante a quella del fluido da espellersi, e inoltre, che il fluido da espellersi non abbia difficoltà a dilatarsi sul piano suddetto, per mancanza di attrazione di superficie con esso; acciocchè non opponga, per la troppa forza di coesione o aggregazione, una resistenza alla forza espansiva del fluido repellente, altrimenti conviene, che l'attrazione di superficie del fluido repellente sia nel massimo grado, e capace perciò di superare ogni resistenza che gli sia per opporre il fluido da espellersi.

ESP. XI.

Si ricuopra di uno strato di acqua una lastra di cera bianca, e poi si tocchi nel mezzo di questo strato, con l'estremità di un cannello di paglia tuffata nello spirito di vino, la superficie della cera, al contatto dello spirito di vino si osserverà un contrasto, e moto di dilatazione nell'acqua, ma per le ragioni, che esporrò all'Esp. XIII ed Esp. XVI, non vi seguirà quell'impetuosa repul-

pulsione, che succede sopra un piatto di terra inverniciato, o lastra di cristallo ec., o di metallo.

La ragione si è perchè l'acqua ha con la cera un grado di adesione, o attrazione di superficie minore che con la terra inverniciata, e lo spirito di vino dall'altra parte non ha tanta attrazione di superficie con essa, cioè con la cera, quanta ne ha con la terra inverniciata, perciò l'acqua, che mal volentieri si dilata sulla cera, non si presta alla forza espellente dello spirito di vino, il quale neppure fa tutti gli sforzi per espellerla, perchè con molta energia si dilata sulla cera.

ESP. XII.

Si replichi un simile esperimento sulla superficie del mercurio, ma con questa diligenza. Si faccia distendere alla meglio sul mercurio un poco di acqua, e poi, mediante il soffio, si faccia nascere in mezzo ad essa un piccolo spazio, o area vuota, ove cioè resti scoperta la superficie del mercurio, e lì si applichi una gocciola di spirito di vino; allora lo spirito di vino si vedrà dilatarsi con energia, ed espellere in giro l'acqua. Diversamente facendo, lo spirito di vino non arriverà a toccare la superficie del mercurio, e non la guadagnando, non vi si potrà dilatare, perchè egli è più leggiero dell'acqua, e vi si mescola facilmente; e in conseguenza non si otterrà la repulsione dell'acqua.

Il successo di questo esperimento si ripete, come ognuno vede, dalla attrazione, che ha lo spirito di vino con la superficie del mercurio, maggiore di quella che ha con la superficie della cera. Benchè l'acqua abbia una eguale repugnanza a distendersi sulla superficie di questi due solidi, siccome lo spirito di vino ha molto più attrazione di superficie col mercurio, che con la cera, perciò vince, mediante la maggior forza espansiva, la resistenza, che gli oppone l'acqua per la propria forza di coesione, o aggregazione, e la repelle.

Per toccar poi con mano, che lo spirito di vino abbia più attrazione di superficie col mercurio che con la cera, poco ci vuole, quan-

quando si getti contemporaneamente sul mercurio e sulla cera , una o due goccioline di spirito di vino; poichè sulla cera appena vi si spiana e sul mercurio vi si dilata con velocità, in forma di calissimo velo.

Per queste istesse ragioni similmente avviene, che l'olio repelle l'ammoniaca di sopra il mercurio, come abbiamo veduto (Esp. IX), mentre l'ammoniaca repelle l'olio di sopra il fondo dei vasi, come osservò Drapamaud. L'attrazione di superficie, di cui gode l'olio sul mercurio al massimo grado, vince qualunque resistenza dell'ammoniaca, e perciò la repelle; ma sul fondo dei vasi, siccome l'olio non ha a un pezzo quell'attrazione di superficie, che ha sul mercurio, e l'ammoniaca ve ne ha più che sul mercurio, perciò l'ammoniaca scaccia l'olio, e non l'olio l'ammoniaca. Ma questa repulsione operata dall'ammoniaca sull'olio, ripete una causa speciale, che andiamo adesso a rilevare.

ESP. XIII.

Si applichino due o tre goccioline d'acqua in un punto di un piano solido levigato, come verbigrazia sul fondo d'un vaso di terra inverniciato, o lastra di cristallo ec., e a canto ad essa, una o due goccioline di spirito di vino, di modo che vengano a ritoccarsi insieme, si vedrà, appena che lo spirito di vino tocca l'acqua, scagliarsi, quasi che animato da una forza espansiva, sopra di essa, attaccarla con impeto, repellendola, e sparpagliandola, ed abbandonare il proprio posto per invadere lo spazio occupato dall'acqua, su cui si dilata precipitosamente. Così opera lo spirito di vino anco sopra altri fluidi acquosi.

Quasi l'istesso avviene quando lo spirito di vino, e l'olio si vengono a ritoccare nell'istessa forma: cioè lo spirito di vino si scaglia sull'olio, e par che acquisti, nell'unirsi con questo fluido, una tal qual forza espansiva.

Dunque pare che lo spirito di vino eserciti sull'acqua un'azione chimica, per la quale par che nasca una specie, dirò co-

si, d'effervescenza, da cui lo spirito di vino acquista una momentanea forza di espansione.

Di fatti si sa d'altronde, che lo spirito di vino mescolato con l'acqua produce un calore, e il misto perde del suo volume, segni evidenti, che una chimica decomposizione ha avuto luogo, e in conseguenza una nuova combinazione.

E se l'istesso succede con l'olio, bisognerà dire, che anche sull'olio esercita lo spirito di vino un'azione chimica, per cui egli acquista una momentanea espansione. Probabilmente questi sono effetti di una tal qual dose di calorico, che di fisso diventa libero, e reagendo sul fluido il più volatile, quale è lo spirito di vino, lo riveste di una momentanea espansibilità.

ESP. XIV.

L' esperimento antecedente eseguito con lo spirito di vino, e l'acqua, si istituisce con l'ammoniaca, e con l'olio di qualunque sorte: appena che questi fluidi si ritoccano, si vedrà l'ammoniaca rompere i suoi confini, scagliandosi sull'olio, e repellerlo, e sparpagliarlo con un impeto sorprendente: dopo si troverà l'olio alquanto mutato di colore e di consistenza.

Egli è dunque evidente, che l'ammoniaca esercita sull'olio un'azione chimica tutte le volte, che vi si unisce, dalla quale nascono delle risultanze particolari. Probabilmente l'ammoniaca, nel combinarsi con l'olio, cioè nel passare dallo stato fluido allo stato concreto, sprigiona una notevole dose di calorico, onde ne risulta una momentanea espansione sul resto dell'ammoniaca, tale da repellere l'olio.

Di fatti non si ottiene una tale repulsione nell'accozzamento dell'ammoniaca con altra sorte di fluidi, perchè non succede fra loro una chimica reazione, come con gli oli: si accozzino l'acqua con l'ammoniaca, il vino, e lo spirito di vino, non si vedrà succedernè nessuna repulsione. Ma lo spirito di vino repelle l'ammoniaca.

Esp.

ESP. XV.

Si ricuopra d' uno strato di ammoniaca il fondo di un vaso di terra inverniciato , e poi nel mezzo di detto strato si tocchi il fondo del vaso con un cannello di paglia tuffato nello spirito di vino , lo spirito di vino scaccierà in giro l' ammoniaca , e formerà un disco in mezzo ad essa .

Ecco provato , che se l' ammoniaca repelle gli olj , non gli repelle per l' azione meccanica delle sue emanazioni , comunque intense ed attive , ma per un effetto di chimica reazione ; adesso che questo non ha avuto luogo , lo spirito di vino ha repulso l' ammoniaca in virtù della preponderante attrazione di superficie . E poco ci vuole per averne la riprova , gettando una goccia di ammoniaca , ed una goccia di spirito di vino separatamente sul medesimo piano ; poichè si vede l' ammoniaca restarsi in forma sferica , o con superficie convessa , e lo spirito di vino spianarvisi sopra .

Bisogna distinguere dunque due forze , cioè l' attrazione di superficie , ed una chimica reazione , che hanno parte nelle repulsioni , che seguono fra alcuni fluidi delle superficie dei solidi . L' ammoniaca repelle gli olj per una chimica reazione , e lo spirito di vino repelle i fluidi acquosi ed oliosi , in parte per un' azione chimica (Esp. XII) , e in parte mediante l' attrazione di superficie . E siccome l' effetto della reazione chimica è una momentanea espansione dello spirito di vino , perciò questa causa non fa che coadiuvare gli sforzi dell' attrazione di superficie , onde avviene , che lo spirito di vino nell' espandersi al contatto dei fluidi oliosi , ed acquosi , obbedisce maggiormente alla forza di attrazione del piano sottoposto , che a se lo chiama .

Vi è poi da conchiudere in alcune repulsioni un' altra causa coadiuvante l' espansione del fluido repellente , quale è l' attrazione di superficie fra fluido , e fluido (a) .

ESP. XVI.

(a) Vedi le mie Memorie sparse nei Giornali d' Italia su questo soggetto .

ESP. XVI.

Si getti gocciola a gocciola una piccola quantità d'acqua sopra una lastra di cera bianca, tutta in un punto: essa formerà una specie di disco rilevato giacente sopra la detta lastra. Vi si applichi nel mezzo della superficie di detto disco una gocciola d'olio, e meglio una gocciola di sugo di titimalo, si vedrà il disco formato dall'aggregazione dell'acqua allargarsi, mentre il sugo del titimalo si espande sopra la di lei superficie.

Questo allargamento del disco acqueo, o dilatazione operata dal sugo di titimalo sull'acqua, è stato, come ognuno vede, un effetto dell'attrazione di superficie del sugo di titimalo con l'acqua, poichè con esso si è toccato soltanto la superficie dell'acqua, e d'altronde si sapeva (b), che il sugo di titimalo, mediante questa attrazione di superficie, vi si espande sopra con sommà celerità; onde questa espansione non può non cagionare un moto simile nel fluido sottoposto.

Dall'attrazione di superficie fra fluido e fluido, e dalla chimica reazione, si deve ripetere in gran parte il contrasto che succede nell'Esp. XI fra lo spirito di vino, e l'acqua distesa sulla cera, e la dilatazione dell'acqua, o sia repulsione della medesima operata dallo spirito di vino, e di qui totalmente deriva l'effetto dell'ammoniaca sull'olio dell'Esp. XI. Lo spirito di vino ha la facoltà di espandersi sulla superficie dell'acqua, e l'ammoniaca sulla superficie dell'olio (c).

Ma da tutto questo non si può niente dedurre che faccia contro all'attrazione di superficie, poichè, oltre l'incontrastabili esperienze (IX, X), che abbiamo portate per prova, possiamo aggiungerne un'altra che nulla lascia da dubitare.

ESP. XVII.

(b) Ved. Memoria I, Tom. XI, ed. | (c) Ved. Risposta a Draparnaud. Opus-
Ann. Chim. di Pavia. | colti scelti di Milano.

ESP. XVII.

Si distenda , in una piccola quantità di due, o tre goccioline, dell' olio d' uliva sopra un piatto di terra inverniciato, e poi con l' estremità di un cannello di paglia tuffata nello spirito di vino si tocchi il fondo del piatto in mezzo allo strato dell' olio, si vedrà l' oliò allontanarsi dallo spirito di vino, ma si vedrà ancora lo spirito di vino dilatarsi sulla superficie del piatto in forma di vernice, di modo che l' olio in fine sarà obbligato a riconcentrarsi in tante porzioni staccate, per essere rimasto abbandonato dalla forza di adesione col piatto, perchè lo spirito di vino, insinuandosi di sotto all' olio, si è impadronito della superficie del solido, a cui aderiva l' olio medesimo .

Vi resta poi da esaminare il perchè alcuni fluidi, come lo spirito di vino e l' etere, repellano l' acqua anco da lontano sulla superficie dei solidi .

ESP. XVIII.

Due porzioncelle di spirito di vino, e d' acqua, applicate in poca distanza fra loro sopra un piatto di porcellana, o lastra di cristallo, si obblighino con arte ad avvicinarsi, e poi a venire a contatto, si vedrà essere rispinta l' acqua quando si trova ad una piccola distanza, ma prima assolutamente di arrivare a toccarlo, dallo spirito di vino .

Si accosti da vicino ad un lembo di una porzioncella di acqua, in dose di poche goccioline, applicata a uno dei divisati solidi, una goccia di spirito di vino pendente dall' estremità di un cannello di paglia, o di vetro; ancor qui apparirà manifesta la repulsione nel lembo dell' acqua, al semplice avvicinamento dello spirito di vino senza nessun contatto .

Dunque, par che si deva conchiudere, l' emanazioni dello spirito di vino, sono quelle che respingono l' acqua per una meccanica operazione .

Ma si rifletta, che i vapori, o emanazioni sottilissime dello spirito di vino nell'imbattersi sul piano del solido, su cui posa l'acqua, mediante la forza di espansione apprestatagli dall'attrazione di superficie, possono distendervisi momentaneamente, e così repellerà l'acqua, come appunto simili vapori repellono i corpicciuoli natanti sulla superficie dell'acqua per l'istessa ragione.

Io ho provato, e nelle mie Memorie contro Prevost, ed in quella contro Draparnaud, che le repulsioni, le quali sono cagionate dall'avvicinamento di un corpo qualunque imbevuto di etere, o di spirito di vino sui corpicciuoli galleggianti sull'acqua, non dipendono niente dall'urto, o impulsione dell'emanazioni dell'etere, o dello spirito di vino, ma dalla loro espansione sull'acqua in virtù dell'attrazione di superficie, d'onde si può con tutta ragione inferire, che succeda altrettanto nella repulsione dell'acqua, all'avvicinamento dei vapori dello spirito di vino sulla superficie dei solidi levigati.

Inoltre i vapori medesimi, o emanazioni dello spirito di vino, con esercitare sull'acqua, su cui si imbattono, un'azione chimica, possono produrre la repulsione, come la producono i vapori o emanazioni dell'ammoniaca sull'olio.

ESP. XIX.

Si accosti alla superficie dell'olio una goccia di ammoniaca, o un corpo qualunque inzuppato di questo fluido, vi si manifesterà, all'avvicinamento di esso, un avvallamento o impressione simile a quella che produce il soffio, per cui nascerà nell'olio medesimo una commozione, o specie d'ondeggiamento. Si rifaccia questa istessa operazione sull'acqua, non vi produrrà la minima impressione.

ESP. XX.

Si appresti un bicchiere d'acqua con più gocciolate d'olio sparse quà e là sull'acqua, e si approssimi alla superficie di essa
una

una goccia di ammoniaca; alla comparsa dell'ammoniaca, tutte le goccioline dell'olio si metteranno in movimento per un istante.

Ma se sull'acqua, in vece di goccioline d'olio, vi si pongano dei corpi comunque leggeri, come v. g. dei pezzetti di foglia d'oro, o di argento, o delle terre polverizzate, non si potrà, accostando quanto si vuole l'ammoniaca alla superficie dell'acqua, imprimere in questi corpiccioli, capaci di muoversi al più leggero soffio o impressione, il più leggero movimento.

Quando poi questi istessi corpiccioli, prima di porli sull'acqua, siano stati strofinati con le dita oliose, dopo questa operazione, daranno segno di sentire muovendosi l'impressione dell'ammoniaca.

Dunque la repulsione prodotta dall'ammoniaca sull'olio, e sui corpi oliosi, non proviene da un impulso meccanico degli effluvi ammoniacali, ma da un'azione chimica (Esp. XIV), poichè, come abbiamo visto, l'azione loro non si fa sentire ai corpi i più leggeri, che galleggiano sull'acqua, quando non contengano dell'olio.

L'esperimento seguente ne dà la più indubitata riprova.

ESP. XXI.

Si sparga sulla superficie dell'acqua della farina di grano, o frumento, e poi vi si approssimi la solita goccia d'ammoniaca, la farina, che ricuopre la superficie dell'acqua, si rimarrà in perfetta quiete, nè risentirà il minimo turbamento. In vece di farina di grano, vi si sparga della farina di mandorle, la quale, come ognuno sa, è oliosa; l'avvicinamento dell'ammoniaca, non solo la farà muoversi, ma ne farà precipitare anche parte in fondo del vaso.

Non ostante tutto ciò, io non ardisco di azzardare che non vi possano essere emanazioni, o effluvi, benchè sottili, che siano capaci di rendersi sensibili, o palpabili, mediante una meccanica impressione. Ma ho soltanto inteso di dimostrare, non essere pro-

provato, che dalle emanazioni siano prodotte quelle repulsioni di fluidi sui fluidi, e di fluidi sui solidi, che ho esaminato qui, ed altrove (a). Onde fa duopo convenire, che siano effetto dell' attrazione di superficie, di cui i diversi fluidi sono dotati, e in differente grado, sì coi fluidi, che coi solidi di diversa specie.

ESP. XXII.

Si spargano sopra la superficie dell' acqua dei leggeri corpiccioli, per esempio dei pezzetti di foglia d' oro, o dei minuti pezzetti di sughero, e poi vi si applichi una goccia d' olio; subito si vedranno moversi dinanzi all' olio, che si dilata, e fuggiranno prima che il velo oleoso, di cui si ricuopre la superficie dell' acqua, arrivi a toccargli.

Se in vece dei corpiccioli suddetti si semini l' acqua di gocciolate d' olio, e vi si applichi alla superficie una goccia di sugo di Titimalo, le gocciolate d' olio fuggiranno nell' istessa maniera, avanti che il velo del sugo del Titimalo arrivi a toccarle, onde pare che abbia una forza che lo preceda.

L'istesso succede sulla superficie del mercurio, ma con questa differenza, che ivi l' olio repelle il sugo di Titimalo.

Dunque se i corpi galleggianti sulla superficie dei fluidi fuggono, ossia, sono repulsi da lontano dai fluidi che vi si dilatano, ognuno è in diritto di domandare, quale è la causa, che agisce in distanza?

Qualcuno si crederà di ravvisarvi l' effetto di qualche specie d' emanazioni, o fluido immaginario; ma è in verità un semplice effetto del moto di allargamento superficiale, che concepisce il fluido per l' espansione dell' altro fluido che vi si dilata sopra, come ho provato nell' Esp. XVI e altrove (b).

I Fisici per non aver conosciuto l' attrazione di superficie non hanno colpito nel segno nel volere spiegare certi fenomeni.

Four-

(a) Ved. Mem. I del Tom. XI.

(b) Vedi le mie risposte a Prevost.

Fourcroy nella sua opera *Systeme des Connoissances de Chimie* ha detto (T. VIII), che il movimento della canfora sull'acqua sembra dovuto all'attrazione delle molecole della canfora, dell'acqua, e dell'aria, e ad un puro effetto di combinazione fra questi tre corpi. Molto lontana dal vero, confrontandole con le mie esperienze, mi sembra questa spiegazione. Ma lasciamo da parte un esame, che ho fatto altrove (a).

Il Sig. Guyton Morveau in una nota appartenente all'annuncio di una mia breve Memoria sull'adesione, o attrazione di superficie, inserita negli Annali di Chimica e d'Ist. Nat. del Professor Brugnatelli, dato dal Sig. Tallard nel Tom. XXXIV degli Annali di Chimica di Parigi, dice, rapporto all'ammettere questa nuova forza, cioè l'attrazione di superficie da me distinta, e stabilita, che, i Fisici accostumati a considerare tutte le attrazioni, come procedenti da una stessa causa, e di cui effetti non variano, che per il grado, non si presteranno sì facilmente ad ammettere due corpi, le di cui parti non hanno attrazione alcuna fra loro, e che frattanto si attirano per la loro superficie.

Questo ragionamento, per quanto mi sembra, non rende meno vera l'esistenza dell'*attrazione di superficie*. A che serve che vi sia una repugnanza in ammetterla, quando di fatti esiste? Quante volte i Fisici accostumati a riguardare certe opinioni come vere, disingannati dai fatti hanno dovuto abbandonarle?

Poi il Sig. Tallard in una nota alla suddetta mia Memoria tradotta dall'Italiano, ed inserita per intero nel Tom. XXXV degli Ann. di Chim. di Parigi, si impegna a sostenere contro il mio sentimento l'opinione di Guyton-Morveau con le solite ragioni (b), cioè, che siccome l'esperienze di Guyton portano, essere l'ordine dell'adesione delle sostanze metalliche il medesimo che quello delle loro affinità, perciò sul fondamento di questa corrispondenza di azione si può stabilire che l'adesione, e l'attrazione chimica sono gradi dell'attrazione generale, onde disse bene

(a) Gior. Letter. di Pisa.

(b) Encyclop. Methodiq.

ne il Sig. Cuyton ,, che l'adesione è il primo istante dell'affinità chimica. L'affinità chimica è l'adesione, che si esercita sulle molecole interiori dei corpi; e quando due masse non si attirano, che fino al punto del contatto delle molecole esteriori, che compongono le dette masse, allora si chiama adesione. Ma se in vece di limitarsi alla superficie, l'attrazione continua, e penetrà nei corpi, allora vi è affinità, e dissoluzione, perchè l'adesione ha luogo fra le molecole interiori. L'adesione di superficie è un'attrazione esteriore, quella dell'interiore dei corpi è un'attrazione intima. Se l'olio non si scioglie nell'acqua, egli è perchè la forza attrattiva reciproca fra questi due fluidi limitata alla superficie, non può agire sulle molecole interiori. ,,

Io non disconvegno, che l'adesione, e l'affinità chimica possano derivare dall'attrazione generale, ma sostengo per altro, che queste due forze sono modificate in modo, da diversificare negli effetti, e in conseguenza da doversi distinguere per dei caratteri essenziali. Quando non vi fosse altro che questo, che l'affinità produce un nuovo composto, quando unisce assieme due sostanze differenti, e l'adesione non altera per nulla le sostanze che ella fa unire, basterebbe, secondo me, per istabilire in esse una reale differenza. Onde non è vero, nè si può sostenere, che l'*affinità chimica è una adesione delle molecole intere*, perchè quel che è proprio dell'affinità non è proprio dell'adesione, cioè di produrre una nuova risultanza dalle molecole, che vengono ad unirsi mediante la prima di queste forze, nè che l'adesione sia un' affinità chimica che si esercita dalle molecole esteriori dei corpi, quando le masse non si possano compenetrare; ed in conseguenza non è rigorosamente giusta la proposizione, che l'*affinità*, e l'*adesione* sono semplici gradi dell' istessa forza, cioè dell'attrazione generale, ma conviene dire che sono modificazioni.

D' altronde il Sig. Tallard, confessando una forza attrattiva reciproca fra l'olio, e l'acqua, limitata alla superficie, e che non si estende alle molecole interiori, viene ad ammettere l'attrazione di superficie, poichè questa forza attrattiva reciproca stanziata

alla superficie dei corpi, non solo fra l'olio, e l'acqua, ma fra diversi altri fluidi ancora, come pure anche fra fluidi e solidi, come lo fanno toccar con mano le mie esperienze, indubitatamente sussiste (a).

Dunque mi lusingo, che, e Guyton, e Tallard, dopo questi schiarimenti, converranno meco, che l'adesione, o attrazione di superficie è una forza che merita un posto distinto in Fisica, per la serie di effetti particolari che ella va a cagionare, quando certi corpi vengono a ritoccarsi con della superficie, i quali effetti è impossibile da altro principio derivare.

Il Sig. Berthollet nella sua *Statica chimica*, nella prima sezione che tratta dell'azione chimica dei solidi, e dei liquidi, per non ammettere l'attrazione di superficie, ripete l'espansione dell'olio sull'acqua dalla differenza di peso specifico fra i due fluidi, e dalla affinità mutua, o coesione delle parti di ciascun fluido, maggiore dell'affinità reciproca fra loro.

Ma e che giova lo spiegare così grossamente lo spianamento dell'olio sull'acqua, quando vi sono tanti fatti, quante sono le mie esperienze, ai quali non si può adattare questa spiegazione, e che ne fanno vedere perciò l'insufficienza? Ho detto il semplice spianamento dell'olio, perchè non è possibile con questa spiegazione il rendere ragione neppure delle particolarità dell'espansione dell'olio sull'acqua, non che di molti altri fenomeni di simil genere (b).

Dopo tutto ciò parmi, che niente vi resti per istabilire saldamente l'attrazione di superficie. Sembrami schiarita abbastanza la materia, ed approfondato il soggetto. I fatti i più dubbiosi ed equivoci sono stati analizzati per scuoprime la complicanza degli effetti, ed assegnare a ciascuno la sua causa, per non cadere in errore, nell'assegnare la primaria cagione. Le difficoltà,
e le

(a) Io non sto a ripetere quel che ho detto contro l'opinione di Morveau nella Mem. antecedente.

(b) Vedi le diverse mie Memorie sparse nei Giornali d'Italia su questo soggetto.

e le obiezioni sono state, per quanto mi pare, spianate: solo vi resta da rilevare, che può essere che taluno trovi da ridire sul termine *attrazione di superficie*, col quale ho creduto di meglio significare l' *adesione*.

Questo vocabolo, mi si dirà, racchiude due idee contraddittorie, cioè *superficie*, che è un essere puramente matematico, come il punto, e la linea, ed *attrazione*, che è una proprietà, o attributo della materia, e che non può convenire, che alla materia, e non alla superficie. Ma che importa, che il termine presenti delle idee che sembrano opposte secondo la comun maniera di pensare, quando il di lui significato si accorda coi fatti? Mi basta, che dai fatti che ho riuniti in questa e nell' altra Memoria, sia chiaramente provato, che il termine, o nome di *attrazione di superficie* è il più esprimente. La Filosofia può permettere questo nuovo vocabolo, quando nel di lui significato si racchiudono delle nuove cognizioni.