Oise). Queste scorie, tempestate di piccoli globuli di acciaio fuso si comportano alla luce polarizzata come il vetro perfettamente omogeneo; ma intorno a ciascun globulo metallico, quando si tengano i Nicol colle loro sezioni principali ortogonali, apparisce una zona con tracce di croce nera, simile a quella data dagli sferoidoliti. Queste apparenze, che si osservano in mezzi non cristallizzati e naturalmente isotropi, non si possono attribuire verosimilmente ad altro che ad azioni di compressione o di distensione analoghe a quelle che, com'è notissimo, imprinono al vetro ordinario caratteri transitorii di birifrangenza.

FIGURE DI DIFFUSIONE NEI LIQUIDI; TITO MARTINI.

I.

Un'esperienza semplice ed elegante la quale serve a provare che anche i liquidi facili a mescolarsi possono galleggiare l'uno sull'altro, in ordine alla loro densità decrescente, è quella della boccetta riempita di vino, chiusa con un tappo tubulato e posta sul fondo di un vaso contenente dell'acqua. Per la minor densità il vino esce dalla boccetta salendo fino alla superficie dell'acqua, e a sua volta l'acqua penetrando a traverso il tappo tubulato va ad occupare il fondo della boccetta.

Avendo io voluto sperimentare con tubi strettissimi per rendere più delicata la colonna liquida ascendente, adoperai a tale oggetto un'ampolla piena di alcool colorato con anilina e chiusa con un sughero attraversato da un cannello capillare. Dopo qualche tempo da che era incominciato l'efflusso, essendosi accidentalmente otturato il tubo, cercai di riattivare l'efflusso versando nell'acqua qualche goccia di acido

solforico, e ciò feci coll'intendimento che il calore sviluppatosi dilatando il liquido vincesses l'ostacolo che si era frapposto. L'efflusso ricominciò, ma la vena alcoolica in luogo di salire fino al livello dell'acqua si arrestò al disotto, dapprima raggruppandosi e poi diffondendosi all'intorno presentando delle curiose espansioni che aveano l'aspetto di foglie.

Credetti in principio che il fenomeno fosse accidentale, ma ripetuto l'esperimento e vedendo che il fenomeno si rinnovava, pensai di studiarlo migliorando la disposizione dell'esperimento, e i risultamenti che ottenni vennero pubblicati in alcuni giornali italiani e stranieri (1). Ma alle precedenti osservazioni avendo da aggiungerne altre, ho creduto conveniente di riunir tutto in un solo scritto coll'intendimento di rendere più conosciuto un fenomeno nuovo e molto curioso, che può essere riprodotto con facilità anche nelle scuole.

II.

Per ripetere le esperienze in discorso si prende una campana di vetro *C* tubulata (*Tav. II, fig. 1*), e nel collo s'infila, mediante un tappo di gomma elastica, un tubo capillare *T* della lunghezza di circa 8 centimetri. Per mezzo di un tubo di gomma *ab* si fa comunicare il cannello capillare con un piccolo imbuto *J* che può alzarsi ed abbassarsi lungo il sopporto che lo sostiene. Si versa in *J* dell'alcool colorato per esempio con un colore di anilina; il liquido arriva al tubo capillare da dove spillerebbe se non s'impedisce l'efflusso serrando il tubo di gomma con una pinzetta. Ciò fatto si riempie la campana, per circa tre quarti, d'acqua, e poi per mezzo di un imbuto, di cui l'estremità del collo s'immerge fin quasi al fondo della campana, si versa un liquido più denso dell'acqua, come ad esempio una soluzione acquosa di sal marino o di zucchero, ovvero dell'acqua acidulata con acido solforico. Sarà bene che le soluzioni siano concentrate

(1) *La Nature*, revue des sciences, 5. année n. 230, *Nature*, Journal of sciences : vol. 17, n. 422.

e si dovrà versare tanto liquido da riempire il restante della campana. A motivo della maggior densità, e anche per il modo col quale si sono versate, le dette soluzioni verranno a mescolarsi cogli strati inferiori dell'acqua contenuta nella campana, e poichè sono un poco opaline si vede benissimo la zona di divisione fra gli strati più densi e quelli meno densi.

Lasciata passare qualche ora perchè la massa liquida si ponga in quiete, sollevando l'imbuto J ad una conveniente altezza e levando la pinzetta che chiude il tubo di gomma, l'eccesso di pressione dalla parte di J fa effluire dal tubo capillare l'alcool, il quale ascende sotto forma di una sottil vena, che, di solito, è avvolta a spira. Ma siffatta vena attraversando gli strati più densi del liquido aumenta pur essa di densità, per modo che si arresta in prossimità della regione che separa la parte più densa da quella meno densa del liquido. Nella regione dove la colonna liquida si ferma, l'alcool va agglomerandosi formando da principio un nocciolotto che poi si arrovescia in guisa da chiudere la vena come in una specie di caule; poscia a poco per volta il nocciolo si dilata e si allunga, partono in vari versi delle espansioni che assomigliano i petali di un fiore, e simiglianti espansioni si veggono partire anche da' vari punti del caule; dopo un'ora, all'incirca, che ha durato l'efflusso la figura ha raggiunto il suo pieno sviluppo.

Il tubo d'efflusso capillarissimo, la perfetta tranquillità del liquido contenuto nel vaso, e un eccesso di pressione appena sufficiente a ottenere l'efflusso, sono le condizioni necessarie perchè il fenomeno si manifesti in tutta la sua perfezione. Bisogna pure aver l'avvertenza di bene espellere l'aria dal tubo di gomma, perchè l'aria rimasta potrebbe esser causa che si arrestasse l'efflusso, ovvero, uscendo in bollicine, guastare la figura in via di formazione. È pur da notare che dopo due ore all'incirca che ha durato l'efflusso la figura si allarga, le espansioni fogliacee si trasformano in lunghi strati paralleli e il fenomeno non presenta più nulla di attraente. Ciò avviene, però con maggior ritardo, anche

quando si è avuta l'avvertenza di richiudere colla pinzetta il tubo di gomma.

III.

Colle disposizioni precedentemente descritte, e adoperando come liquido effluente dell'alcool colorato, si ottengono delle forme che hanno il tipo della fig. 2. Si può colorare l'alcool con un colore di anilina ovvero coll'oricello o coll'iodio; ma, come diremo in seguito, la qualità del colore poco o nulla influisce sulla forma della figura.

In seguito a numerosi esperimenti posso affermare che coll'alcool effluente in una massa d'acqua, preparata come sopra si è detto, si ottengono sempre figure con espansioni fogliacee. Ho poi voluto provare quali forme si potrebbero ottenere facendo effluire un liquido della stessa natura di quello contenuto nella campana, ed ecco in qual modo si può ripetere l'esperienza. Si versa nella campana dell'acqua, e si fa giungere negli strati inferiori dell'acqua acidulata con acido solforico. Il tubo di gomma e l'imbutino sono stati dapprima riempiti con acqua distillata colorata con laccamuffa. Aperta la via all'efflusso si vede salire una venetta azzurra che via via va arrossandosi per l'azione dell'acido, e in luogo di una figura a espansioni fogliacee, se ne forma una che ha la figura d'ombrello ornato alla periferia da una frangia, o che è rappresentata dalla figura 3.

Siffatte figure *ombrelliformi* non sono meno belle nè meno delicate di quelle a foglie, e sono anche più persistenti; perchè chiuso colla pinzetta il tubo di gomma per arrestare l'efflusso, la figura s'ingrandisce per diffusione ma si mantiene anche per un giorno o due. Anzi col tempo acquista maggior vaghezza; perchè, dopo molte ore che si è formata, le frangie periferiche si allungano fino a toccare il fondo del vaso, e allora la figura piglia l'aspetto di un chiosco. Se poi si adopera l'acqua salata in luogo dell'acido solforico, allora la venetta, che può essere colorata con laccamuffa o con anilina, dà luogo a una figura che ha forma sferoidale, e tal-

volta ad un primo sferoide se ne aggiunge un altro, di sopra o di sotto, riunito al primo da un sottil guscio o cavetto.

Ho pur voluto provare in qual modo si diffonde l'alcool in una massa dello stesso liquido, e a questo scopo ho riempito di alcool un largo provino, ed ho fatto giungere dell'acqua distillata negli strati inferiori. Poscia ho adattato un tubo capillare nel collo di un piccolo imbuto, sostenendo quest'ultimo in modo che il tubo pescasse per circa un centimetro nell'alcool del provino. Versata nell'imbuto qualche goccia di alcool colorato con anilina, la venetta discende e si arresta nella zona di separazione fra gli strati più densi e i meno densi, e ivi si forma una figura composta di più sferoidi riuniti da gusci, e terminata alla parte superiore da una espansione che potrebbe rappresentare il piede o sostegno della figura qualora venisse rovesciata (v. fig. 4).

IV.

Altro esperimento, non privo d'interesse, è quello di rendere visibili siffatte figure per via dei raggi chimici dello spettro. Per ottener ciò si prepara l'acqua della campana col versarvi negli strati inferiori dell'acqua acidulata con acido solforico, ovvero una soluzione di acido tartarico; poscia si fa effluire nella massa liquida una venetta d'acqua che tenga disciolto un po' di *solfo di chinina* nel caso che si vogliano figure sfaroidiche; se poi si vogliono delle figure a espansioni fogliacee si agginge un po' d'alcool. Alla luce diffusa si scorge la figura per la sua tinta azzurrognola dovuta alla fluorescenza del solfo di chinina. Ma rendendo scura la stanza e poi facendo cadere sulle pareti della campana i raggi violetti e ultra-violetti dello spettro, la figura si illumina vivamente, e son rese visibili con tal mezzo le espansioni più delicate. Colla *esculina* si producono pure delle bellissime figure fluorescenti.

V.

Le cause che presiedono alla formazione di siffatte figure sono varie, perchè il fenomeno non dipende soltanto

dalle forze molecolari di coesione e di dissoluzione ma benanco dalla spinta del liquido che effluisce dal tubo capillare. E infatti quando il liquido effluisce dal tubo, sia ascendendo sia discendendo, per la velocità acquistata oltrepassa la regione dove trova la stessa densità; ma una volta estinta la velocità iniziale la parte più densa se ascende, o la meno densa se discende, retrocede e avvolge la spirulina liquida sotto forma di caule. La figura 3, che la vena d'acqua tinta con laccamuffa assume nella soluzione d'acido solforico, è appunto dovuta al rovesciarsi della vena stessa che poi diffondendosi nel liquido le fa prendere quel curioso aspetto d'ombrello. Riguardo poi alle espansioni fogliacee analoghe a quelle della figura 4, debbono ritenersi formate dal conflitto delle forze molecolari di coesione e di dissoluzione aidate dalla spinta. È evidente che se negli strati dove si forma la figura giungesse un liquido di egual densità, ma non atto a diffondersi, come ad esempio l'olio d'oliva, questo si agglomererebbe in una massa di forma sferica. Se a questo liquido si potesse sostituirne un altro capace di mescolarsi, per la coesione tenderebbe a mantenere la forma sferica, e per la forza dissolvente tenderebbe ad espandersi; la spinta della vena liquida viene appunto a modificare questa forma sferica dando luogo alle figure con espansioni fogliacee quando i liquidi sono molto diffusibili come ad esempio l'alcool nell'acqua.

Ho pur fatto delle sperienze per riconoscere quale influenza esercita il colore sulla forma della figura, e mi sono convinto che questa influenza è nulla o quasi. Ho infatti sperimentato con alcool leggermente colorato, ed ho ottenuto delle figure analoghe a quelle formate con l'alcool più carico di colore. Ho anche adoperato dell'alcool incolore, e collocandomi in opportuna positura dinanzi alla campana ho potuto veder benissimo le diramazioni. Del resto basterebbe aggiungere all'alcool qualche goccia di decotto d'esculina per rendere manifeste, coi raggi violetti dello spettro, le più delicate diramazioni.

Sempre allo scopo di studiare l'influenza del colore, ho pure introdotta nel liquido della campana una perlina di

vetro, sostenuta con un filo, e ricoperta da uno strato di colore d'anilina; il colore a poco a poco si è disciolto diffondendosi tutto all'intorno ma senza dar luogo ad alcuna espansione fogliacea.

Venezia, Gennaio 1881.

INTORNO ALLA FORZA ELETTROMOTRICE DELLE COPPIE INCOSTANTI;
STUDIO SPERIMENTALE DI A. NACCARI E G. GUGLIELMO.

1. Nel calcolare la forza elettromotrice delle coppie idroelettriche deducendola dai fenomeni chimici, che avvengono in quelle, si ammette che sieno soddisfatte le condizioni seguenti:

1° Tutta l'energia sviluppata dai fenomeni chimici della coppia si converte in energia elettrica;

2° Al variare della intensità della corrente l'energia elettrica sviluppata dai fenomeni chimici varia nella stessa ragione;

3° I fenomeni chimici secondari o i fenomeni fisici che avvengono nella coppia, non hanno influenza notevole.

Per le coppie dette costanti, come la Bunsen, la Daniell, la Ponci, queste condizioni si verificano con molta approssimazione, ma non è più così per le coppie dette incostanti p. e. per le coppie del tipo

dove R è la lamina polare, a cui va l'idrogeno.

Il prof. Exner di Vienna, il quale recentemente ha pubblicato una serie di memorie degne in gran parte di molta