SUL FENOMENO DELLA VAPORIZZAZIONE E SULLA PERMANENZA DELL'ACQUA ED ALTRI LIQUIDI; ESTRATTO SOMMARIO DI UNA LEZIONE DEL CORSO DATA NELLA REGIA UNIVERSITÀ DI CAGLIARI IL 21 MARZO 1882 DAL DOTT. ANTONIO PACINOTTI.

Rammentammo nella lezione passata dalle misure del Regnault il diminuire del calore latente di vaporizzazione col crescere della temperatura e della pressione, e dalle osservazioni del Cagnard Latour qualche caso di vaporizzazione totale ad alte pressioni e temperature. Ed accennammo che il crescere del coefficiente di dilatazione dei liquidi con la temperatura fino ad avvicinarsi a quello dei gaz mostra che gli aumenti di temperatura preparano con continuità la vaporizzazione totale di tutta la massa liquida. Ma la vaporizzazione ordinaria o l'ebullizione sono un fatto stesso inerente alla sola superficie del liquido, come .pel primo accennò il De Luc nel 1772, e come io cercai di delucidare con qualche nuovo esperimento e qualche confronto meccanico nel *Nuovo Cimento* del 1872.

L'apparecchio della trasmissione dell'urto in una serie di masse elastiche uguali che suole aversi in tutti i Gabinetti di Fisica può aiutare nelle considerazioni meccaniche relative alla ordinaria formazione dei vapori; è solo dalla estremità libera della serie che le masse si distaccano e si allontanano per l'urto, come in una fila di molecole liquide per le vibrazioni termiche le molecole si distaccano dalla estremità che giunge alla superficie libera. Gli esperimenti che in acustica soglion farsi eccitando a vibrare timbri e bicchieri ripieni d'acqua, possono anche più da vicino guidare con le sensazioni al concepimento del meccanismo col quale le vibrazioni termiche distaccano dalle superficie libere le molecole dotate di velocità che vanno a formare il vapore. Attacco con l'archetto il lembo di una grossa campana ripiena d'acqua, il suono è grave, e le particelle proiettate ai ventri di vibrazione son piuttosto voluminose; ma attacco similmente i lembi di un bicchiere a calice ed ottengo suono acuto, e la proiezione di particelle d'acqua molto minute. Per le vibrazioni ca-

lorifiche le lunghezze d'onda nel liquido divengono affatto minime e si ottiene la proiezione delle molecole. L'aumento nella energia di movimento che ricevono le molecole partendo dalla superficie, è l'energia del calor latente di vaporizzazione. Con un foglio di carta tagliato a misura copro tutta la superficie dell'acqua nel grosso timbro, e malgrado le vibrazioni alcuna particella non vien più lanciata da tutta la superficie coperta. Similmente se in un liquido si sopprime ogni superficie libera non si ottiene più alcuna parziale formazione di vapore e si producono i fatti della permanenza del liquido.

Ho un ebullitore di Franklin che per una particolarità di costruzione somministra modo di mettere in evidenza la necessità della superficie libera alla formazione dei vapori. Il tubetto affilato che servì al costruttore per l'efflusso dei vapori d'alcool e che fu poi saldato alla lampada si trova in mezzo al tubo di comunicazione fra le due ampolle. La parte inferiore delle ampolle contiene suppongo vapori di alcool e la parte inferiore alcool liquido colorato in rosso che riempie anche il tubo di comunicazione ed il tubetto affilato che è la parte più bassa del vaso. Sia scaldando con le dita, sia scaldando con un cucchiaino pieno d'acqua bollente il tubetto affilato ripieno d'alcool mentre in esso e nelle vicinanze il liquido non presenta alcuna superficie libera non si vede prodursi alcuna bolla di vapore; mentre invece se inclinando per un poco l'apparecchio si sloggia il liquido dal tubo di comunicazione dai medesimi riscaldamenti dell'alcool che nel tubetto affilato ha superficie libera si ottengono frequenti bolle di vapore che attraversano il liquido dell'una e dell'altra ampolla.

Con un tubo barometrico contenente etere come descrissi nel 1872 riproduco il fatto della permanenza dell'etere liquido a pressione negativa. Ed un fatto simile assai più difficile a produrre abbiám sott'occhio in un altro tubo barometrico la cui camera ripiena d'acqua tien sollevata una colonna di mercurio alta 903 mill. mentre il barometro Fortin. segna 760. L'acqua bene aderente fra le sue parti ed alle pareti del tubo ed al mercurio non forma alcun vapore sebbene stirata dalla pressione negativa di 143 mill. di colonna di mercurio. Già da cinque giorni l'acqua del tubo permane sebbene così stirata, e sebbene nella stanza si

sia lavorato anche percotendo l'incudine. Provo a scotere l'apparecchio a far vibrare il tubo, e finalmente per un urto si stacca la colonna liquida dal tubo, ed il mercurio discende a 745 mostrando la ordinaria tensione massima del vapor d'acqua che si è formato. Nel 1872 in breve tempo non potei riuscire a veder nettamente il fatto della permanenza dell'acqua nel tubo barometrico, perchè l'aria che sta sciolta nell'acqua diminuisce l'aderenza e produce facilmente superfici d'evaporazione.

Il barometro con acqua che abbiamo adoperato incominciò nell'anno passato a mostrare il fatto della permanenza che questo anno ha somministrato di nuovo con più tenacità; esso fu preparato nell'Aprile del 1880 con acqua distillata e bollita senza che allora riuscisse a mostrar la permanenza perchè l'acqua non era ancora spogliata da ogni traccia di aria. Ma col lungo soggiornare dell'acqua nella camera barometrica sotto debolissima pressione sembra che l'aria venga abbandona allo spazio saturo di vapore in modo che si possa poi eliminare con l'operazione che ripeto senza pretensione di riuscita. Distacco il tubo dal sostegno e lo abbasso tenendone l'orifizio nel mercurio della vaschetta in modo che rientrando il mercurio lo spazio occupato dal vapore e dall'aria si riduca ad una minima bollicina, con l'indice chiudo l'orifizio del tubo che poi levo dalla vaschetta e volgo in alto aprendolo per quel poco tempo necessario ad affondere con una pipetta nel tubo qualche goccia di mercurio in modo che l'acqua si rialzi un poco sopra il lembo dell'orifizio che chiudo nuovamente e ricolloco nella vaschetta. Così avendo fatto giovedì scorso potei rialzar lentamente il tubo e riattaccarlo al sostegno senza che l'acqua formasse alcun vapore; ma quest'oggi non ho la stessa sorte. La non riuscita di oggi può dipendere o dalla non perfetta nettezza del mio indice, o dall'aria che l'acqua abbia ripresa durante l'operazione.

Ho un martello d'acqua assai purgata dall'aria per ebullizione chiuso e disposto in modo da dar luogo ad effetti sonori assai graziosi sia per la caduta del liquido sia per la produzione e condensazione del vapore. Quando l'acqua occupa l'ampolla superiore e solo in piccola parte sta nel fondo del lungo tubo basta il calor della mano a produrre frequenti bolle di vapori che condensandosi nella ampolla superiore generano suono; allora il riscaldamento

damento vien fatto in vicinanza di una superficie libera. Ma quando tutta l'acqua si sia fatta passare nel tubo in modo che la superficie libera si trovi lontana dalla mano non si vede sorgere dal fondo scaldato del tubo alcuna bolla di vapore.

Il De Luc giunse a scaldare la parte inferiore di un martello d'acqua fino a 97 centigradi prima d'ottenere tal formazione di vapori che proiettando il liquido ruppe la punta saldata del tubo di vetro.

Il Donny ed il Dufour hanno messo in chiaro l'importanza dell'impedire i soprariscaldamenti dell'acqua per permanenza nelle caldaie a vapore onde evitarne le esplosioni. Fra altre cose su tale argomento indicai nella memoria del 1872 che «per le caldaie già esistenti può essere utile fissare sulle pareti interne più scaldate sommersi nell'acqua alcuni secchietti con la concavità rivolta in basso». Più tardi il sig. Gernez ha delucidato l'effetto di uno di tali secchietti con esperimenti da lezione che si trovan riportati in alcuni corsi di fisica per esempio in quello dei sigg. Bouton e D'Almeida stampato nel 1874. Ma nei corsi per ora non suole esser detto con sufficiente evidenza che la condizione necessaria e sufficiente per la vaporizzazione locale è la presenza di qualche superficie libera del liquido, superficie che per lo più è somministrata da strati o bolle gassose, ma che può anche ottenersi con urti o vibrazioni.

LE OMBRE ELETTRICHE; MEMORIA DEL PROF. AUGUSTO RIGHI.

I. Introduzione.

È noto che la scarica elettrica nei gas rarefatti si compone di due parti che hanno apparenze e proprietà distinte, la *scarica positiva* e la *negativa*, separate dallo *spazio oscuro*. Crescendo la rarefazione, gli strati in numero variabile dei quali consta la scarica positiva, si ritirano verso l'elettrodo dal quale nascono, mentre invece i due strati dei quali consta la luce negativa si estendono più rapidamente. Ad un certo punto essi quindi rag-