

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCXC.
1893

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME II.

1° SEMESTRE



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1893

Fisica. — *Descrizione di alcune nuove forme di barometro a mercurio* (1). Nota di G. GUGLIELMO, presentata dal Socio BLASERNA.

• Nel 1890 descrissi (2) una nuova forma di barometro a mercurio nella costruzione del quale non solo si evita di far bollire nel tubo il mercurio o di farvi il vuoto con una pompa a mercurio e con un apposito apparecchio, ma inoltre riesce sempre facilissimo di scacciare l'aria che per caso si fosse sviluppata dal vetro o dal mercurio o che fosse penetrata in un modo qualsiasi nella camera barometrica.

• Questo barometro differisce dagli ordinari a pozzetto, a sifone, o a peso unicamente in ciò che la camera barometrica è divisa in due scompartimenti, uno superiore, l'altro inferiore, separati da un robinetto. Riempito completamente il tubo di mercurio come per l'esperienza di Torricelli e senz'altra cura che quella di usare tubo e mercurio ben asciutti o, meglio ancora, un po' caldi, e capovolto il tubo nel modo solito rimane certamente nelle due camere un po' d'aria e di vapor acqueo. Però basta inclinare lentamente il tubo, perchè il mercurio s'avanzi in esso scacciando il gaz residuo; allorchè questo ed inoltre un po' di mercurio sono giunti nella camera superiore, si chiude il robinetto di comunicazione fra le due camere e si rad-drizza il tubo. In tal modo il gaz residuo rimane prigioniero nella camera superiore, e ripetendo a intervalli la stessa operazione si può scacciare similmente quel gaz che coll'andar del tempo si stacca dal vetro o dal mercurio.

• Si può temere: 1° che allorquando s'inclina il tubo, il mercurio avanzandosi trascini con sè dell'aria che poi abbandoni nel ritirarsi, ciò che renderebbe, almeno in parte, inutile l'operazione; 2° che il grasso del robinetto emetta vapori che abbiano una tensione sensibile e che quindi producano una depressione nel livello del mercurio; 3° che il grasso alla lunga insudici il mercurio e poscia il tubo, ciò che sarebbe d'ostacolo ad una buona lettura e che potrebbe far variare l'errore di capillarità.

• È facile vedere che questi timori hanno ben poco fondamento, giacchè i due primi inconvenienti si trovano anche nelle pompe di Geissler e tuttavia essi non impedirono ad Hittorff ed altri di ottenere con esse pompe pressioni minime che non producevano effetto sensibile sui manometri a mercurio. Anche le esperienze di confronto con un buon barometro Deleuil, riferite nella Nota citata dimostrano che tali inconvenienti non hanno influenza sensibile, ed allo stesso risultato conducono le esperienze sulla scarica elettrica nel vuoto della camera barometrica dsscritte più oltre. A riguardo poi del 3°

(1) Lavoro eseguito nel Gabinetto fisico della R. Università di Cagliari. Aprile 1893.

(2) Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, vol. VI sem. 2° p. 125, 1890.

inconveniente, la ripulitura e riempimento del barometro richiedono così poco tempo e fatica, che si possono praticare ogniquale volta si possa credere utile.

« Ciononostante credetti conveniente eliminare completamente i suddetti inconvenienti, (che in circostanze speciali potrebbero realmente riuscire dannosi) tanto più che tale eliminazione non reca nessun danno alla semplicità del barometro ed alla facilità delle operazioni.

« Per eliminare del tutto il 1° inconveniente, cioè che il mercurio può trascinare dell'aria ed abbandonarla nella camera, ho adottata la nota disposizione di Buntén. Osserverò che collo scopo di renderla più efficace collocai la camera di Buntén il più vicino possibile al livello superiore del mercurio, compatibilmente colle oscillazioni possibili di esso livello, dimodochè l'aria trascinata trovandosi ad una pressione piccola ed avendo quindi un volume maggiore possa essere più facilmente abbandonata nella camera di Buntén. Per evitare poi che qualche bolla venga per caso ad introdursi pel tubo centrale di essa camera credetti utile ricurvarvi all'insù detto tubo come vedesi nella figura in *a*. In tal modo si evita completamente il dubbio che aria o vapore possano essere trascinati dal mercurio nella camera barometrica.

« A riguardo del 2° e 3° inconveniente causati dalla presenza del grasso, avevo cercato già di evitarli, come vedesi nella Nota citata, proponendo l'uso dei robinetti di Giminghan senza grasso a chiusura ermetica mediante il mercurio. Però le prove che feci in seguito con tali robinetti non riuscirono favorevoli al loro uso. Le superfici smerigliate non ingrassate e sottoposte alla pressione atmosferica scorrevano male l'una sull'altra; era molto dubbio che la chiusura con mercurio fosse ermetica, e l'uso o l'aggiunta di un altro liquido avrebbe presentato non pochi inconvenienti.

« Cercai però di sopprimere affatto il robinetto e feci vari tentativi separando le due camere mediante valvole, aperture finissime, tubi capillari diritti o convenientemente ripiegati in modo che fosse possibile scacciare il gaz residuo nella camera superiore assieme ad un poco di mercurio, ma che il ritorno nella camera inferiore fosse impedito da questo mercurio.

« Una disposizione che diede ottimi risultati non meno per la bontà del vuoto ottenuto che per la facilità delle operazioni è quella rappresentata con I nella figura 1.

« Nella figura per maggior chiarezza la camera superiore ed i

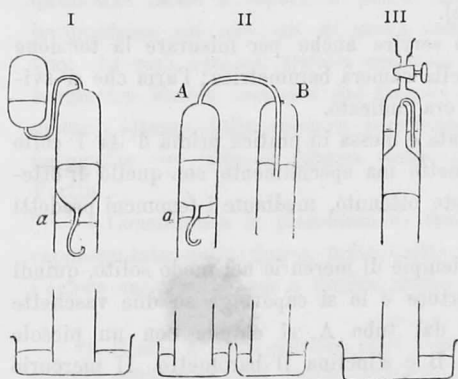


FIG. 1.

tubi sono piuttosto distanti, in pratica è più comodo ravvicinarli quanto più è

possibile, anzi piegando e assottigliando un poco l'estremità inferiore della camera superiore, e l'estremità superiore dell'altra si potrebbe far sì che le due camere avessero l'asse comune, e si potrebbe circondare la parte ove trovasi il tubo capillare con un manicotto di vetro saldato o unito con mastice alle due camere. Ciò collo scopo di ottenere una forma più simmetrica e maggior solidità, la quale del resto si ottiene molto facilmente anche usando un tubo capillare a pareti molto spesse. Il tubo da me usato aveva $\frac{1}{2}$ mm. di diam. interno e 7 mm. di diametro interno ed era solidissimo.

• Il tubo I si riempie di mercurio senza difficoltà, inclinando e raddrizzando ripetutamente il tubo o dandogli piccoli urti per far penetrare il mercurio oltre il tubo capillare; qualche volta occorre o per lo meno è utile scaldare leggermente per scacciare l'ultima bolla d'aria, e ciò fatto si capovolge il tubo sulla vaschetta con mercurio.

• Per rendere innocua l'aria che si trova nelle due camere s'inclina lentamente il tubo finchè parte del mercurio è passato nella camera superiore, allora si raddrizza bruscamente il tubo e mediante piccole scosse si determina lo spezzarsi della colonna di mercurio. In tal modo l'aria spinta nella camera superiore vi rimane rinchiusa da uno spesso strato di mercurio. Ripetendo l'operazione si può esser sicuri di espellere completamente l'aria.

• Qualora il tubo venga raddrizzato lentamente e senza urti, tutto il mercurio, per coesione e per la pressione del gaz rinchiuso, passa nella camera inferiore, ciò che talora può essere utile. Per esempio riesce difficile di scacciare le ultime piccolissime bolle d'aria che ritornano indietro allorchè si raddrizza il tubo. In tal caso è utile di tenere il tubo convenientemente inclinato, determinare mediante urti l'efflusso del mercurio dalla camera superiore, ed appena tutto il mercurio è passato al disotto inclinare subito nuovamente il tubo (senza permettere al gaz rarefatto di penetrare, fuorchè in piccola parte, nella camera inferiore).

• Evidentemente il tubo I può servire anche per misurare la tensione di vapore d'un liquido introdotto nella camera barometrica; l'aria che si sviluppa da esso si scaccia nel modo ora indicato.

• La disposizione II venne ideata e messa in pratica prima della I collo scopo non solo di eliminare il robinetto ma specialmente, con quello di ottenere un indizio della bontà del vuoto ottenuto, mediante i fenomeni prodotti dalle scariche elettriche.

• Questo doppio barometro si riempie di mercurio nel modo solito, quindi si turano con due dita le due aperture e lo si capovolge su due vaschette con mercurio. Per scacciar l'aria dal tubo A, si chiude con un piccolo tappo l'estremità inferiore del tubo B e s'inclina il barometro. Il mercurio rimane immobile nel tubo B, mentre invece s'avanza nel tubo A spingendo l'aria residua in B; quando essa è passata completamente si raddrizza bruscamente il barometro e mediante scosse si determina la rottura della colonna di mercurio.

« La disposizione III non fu da me posta in pratica, ma evidentemente essa può funzionare bene come le due precedenti. Il robinetto alla sommità è pressochè indispensabile per riempire completamente il tubo di mercurio e per facilitarne la ripulitura ed il disseccamento (1).

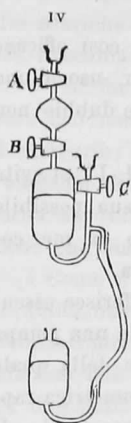


FIG. 2.

« Finalmente la facilità con cui si può impedire all'aria di penetrare, nella camera barometrica, e quella con cui si può scacciare l'aria che per caso vi si trovasse, mi permise di costruire un barometro portatile in cui la massima parte del tubo era di gomma elastica. La disposizione che credo preferibile, un po' diversa da quella che in realtà io ho costruito, è rappresentata nella figura 2.

« Il gaz o vapore che si sviluppa dal tubo di gomma non può penetrare nella camera barometrica, dalla quale è separato dallo spesso strato di mercurio contenuto nella curvatura del tubo; questo gaz poi si scaccia di tanto in tanto attraverso il robinetto *c* senza farlo passare per la camera barometrica. L'aria che si stacca dalle pareti di questa camera si può scacciare e imprigionare nella camera superiore (fra i robinetti A e B) sollevando un poco il pozzetto, e chiudendo poscia il robinetto B. Qualora in questa camera si trovi troppa aria, essa può venire scacciata per mezzo del robinetto A, dimodochè in essa camera può aversi un ottimo vuoto ciò che, come è noto, è utile. Il robinetto B potrebbe esser sostituito da un tubo capillare come nei barometri I e III.

« Ho fatto delle esperienze con una disposizione un po' imperfetta, nella quale il tubo superiore era dritto, e l'aria sviluppantesi dal tubo di gomma veniva trattenuta da una camera di Buntén; ogni tanto occorreva scacciare quest'aria mista a vapori, e perciò bisognava farla attraversare la camera barometrica, ciò che era di grave ostacolo al raggiungimento di un buon vuoto in essa camera. Difatti collocato questo barometro accanto ad un buon barometro Fortin costruito dal Deleuil e misurata in entrambi con un catetometro l'altezza della colonna barometrica, risultò che i valori forniti dal barometro con tubo di gomma erano minori di 0,2 mm. di quelli dati dal Fortin.

« Considerata la piccolezza di tale errore ritengo che nella disposizione rappresentata nella figura, nella quale è evitato l'inconveniente suaccennato, l'errore sarà nullo, come risulta anche da considerazioni esposte in seguito.

(1) Il tubo a sifone potrebbe esser sostituito da un tubo capillare dritto o da una apertura sottilissima; feci qualche prova in tal modo, ma forse perchè il tubo non era abbastanza capillare, non funzionava bene come valvola. Diakonoff ha descritto un barometro che pare simile a questo; la descrizione nei *Beiblätter* (IX, 294) è troppo breve perchè si possa farsene un'idea chiara.

« *Prove della bontà del vuoto ottenibile nella camera barometrica.* — Che i modi sovradescritti per scacciare l'aria dalla camera barometrica siano di gran lunga più facili e più brevi di quelli usati finora è evidente, come pure è evidente l'utilità di potere in qualsiasi tempo eseguire la facile operazione necessaria per scacciare l'aria.

« Rimane il dubbio possibile che tale operazione non sia così efficace come quelle finora usate, di far bollire il mercurio o di far uso d'una pompa speciale. È però facile dimostrare in molti modi che tale dubbio non ha fondamento.

« Osserverò anzitutto nuovamente che nei barometri I, II, III, IV si evita la presenza del grasso nella camera barometrica, e quindi la sua possibile influenza nociva. Rammenterò anche il confronto del barometro da me costruito con quello costruito da Deleuil riferito nella Nota citata.

« Inoltre è da notare che il barometro con robinetto non differisce essenzialmente da una buona pompa di Geissler, i barometri II e III da una pompa di Töpler ed il barometro IV, dalla pompa modificata da me e della quale dimostrarai la bontà con apposite esperienze. Infatti la camera barometrica rappresenta il pallone che in dette pompe è fisso, il pozzetto rappresenta il pallone mobile, però in questi barometri è la camera ossia il pallone fisso che invece viene sollevato e abbassato mentre il pozzetto sta fermo.

« È da notare che in tutti questi barometri l'aria residua viene scacciata non nell'aria atmosferica, ma in uno spazio molto rarefatto come appunto avviene nelle migliori pompe, e per tale rispetto le condizioni dei barometri I a III sono migliori di quelle delle pompe di Töpler.

« È quindi evidente che se con esse pompe è possibile preparare un buon barometro, ciò sarà pure possibile, sebbene con assai maggior facilità, coll'uso delle disposizioni descritte.

« Ancora un'altra prova della bontà del vuoto che si ottiene nella camera barometrica è data, usando il barometro II, dalla difficoltà che prova la scarica elettrica ad attraversare esso vuoto. Il mercurio dei tubi A e B essendo posto in comunicazione rispettivamente coi due poli di una macchina Wimshurst di cui gradatamente allontanavo gli elettrodi, la scarica dapprima passava unicamente nell'aria, e solo quando la scintilla raggiungeva la lunghezza di circa 1 cm. la scarica incominciava a passare invece per la camera barometrica, producendo nel primo istante una viva luce verde dovuta alla fosforescenza del vetro e poscia una luce biancastra uniformemente diffusa, dovuta ai vapori di mercurio.

« Osserverò che una volta prodotta questa scarica si potevano notevolmente avvicinare gli elettrodi nell'aria senza che la scarica cambiasse via. Evidentemente la prima scarica generava distacco o sviluppo di gaz o di vapori che bisognava espellere nel modo solito, perchè il vuoto riprendesse la notevole resistenza primitiva.

« Credo dunque dimostrato più che a sufficienza tanto coll'esperienza che col ragionamento che il vuoto che si ottiene in tali barometri è ottimo.

« Aggiungerò che questi barometri forniscono il mezzo forse più semplice per riprodurre parecchi fenomeni della materia radiante, ed in generale delle scariche elettriche nell'aria rarefatta. Essi richiedono poco mercurio, e colla massima rapidità può ottenersi il vuoto più perfetto.

« Per far passare le scariche elettriche, si possono saldare nel vetro o fissare con mastice gli elettrodi, naturalmente di un metallo non attaccabile dal mercurio; però è più comodo usare elettrodi esterni costituiti da pezzi di stagnola di forma e grandezza conveniente, incollati o legati sulla faccia esterna del tubo a diverse altezze della camera barometrica, che per quest'uso è bene che sia un po' più lunga del solito.

« Come è noto ponendo queste due armature in comunicazione coi due poli d'una macchina elettrica, esse attirano sulla faccia opposta del tubo, cariche all'incirca uguali di elettricità opposte le quali divengono libere e producono una scarica nell'interno del tubo qualora si produca una scarica fra i due poli.

« Così p. es. volendo osservare se i cristalli di platinocianuro d'itrio che presentano due diversi colori nelle diverse faccie, presentassero una diversa fosforescenza per effetto delle scariche elettriche nell'aria estremamente rarefatta fissai con un filo di ferro e con ceralacca uno di questi cristalli alla sommità e nell'interno del tubo. Preparai quindi il barometro nel modo solito e legai all'altezza del cristallo e più in alto le due armature di stagnola. Producendo la scarica nel modo indicato ed avendo cura che l'armatura agente sul cristallo fosse la positiva osservai che la fosforescenza delle diverse facce era sensibilmente diversa, essendo di color giallo d'oro più carico per le faccie verdi che non per le violette.

« I mezzi limitati del Gabinetto ed il prezzo elevato dei cristalli un po' grandi dei platino cianuri non mi permise di estendere tale studio ».

Fisica Terrestre. — *I terremoti e le perturbazioni magnetiche.*

Nota di G. AGAMENNONE, presentata dal Corrispondente P. TACCHINI.

« Ai molti fatti fino ad oggi conosciuti ⁽¹⁾, i quali tendono a provare che le perturbazioni magnetiche di breve durata in occasione di terremoti, sono dovute unicamente allo scuotimento del suolo in seguito al passaggio delle onde sismiche, mi piace aggiungerne alcuni altri che recentemente si

(1) Vedi un'altra mia nota sullo stesso argomento, *Sopra la correlazione dei terremoti con le perturbazioni magnetiche*. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Ser. 4^a, Vol. VI, 1° semestre, 1890, p. 21.