

DESCRIZIONE

DI UN NUOVO ATMIDOMETRO

PER MISURARE L'EVAPORAZIONE DELL'ACQUA, DEL GHIACCIO

E DI ALTRI CORPI A VARIE TEMPERATURE

DEL PROF. ANTON-MARIA VASSALLI-EANDI

Ricevuta li 29. Aprile 1823.

Non avendo io trovato abbastanza comodo per misurare l'evaporazione del ghiaccio l'atmidometro che ho proposto nel precedente Tomo XVII. parte fisica, pag. 242, ne ho fatto costruire un altro, il quale non solo misura esattamente in peso, ed in altezza l'evaporazione dell'acqua, ed in peso quella del ghiaccio; ma ancora serve per molte sperienze di ricerche sopra l'evaporazione di diversi liquidi, e solidi a varie temperature, e segna costantemente la temperatura del corpo evaporante.

Questo atmidometro è composto di una bilancia mobilissima alle braccia della quale A, B si appendono due vasi metallici C, D di forma regolare, dei quali uno D ha nel centro un termometro E inchiuso in tubo di metallo F dal quale sporge la scala G del termometro. La base del tubo sulla quale appoggia il globo del termometro è sostenuta da un cilindretto metallico H alla metà dell'altezza del vaso.

Secondo le varie sperienze che si vogliono fare si può mutare il termometro, onde avere i gradi opportuni tanto sopra che sotto il ghiaccio per fare quelle sperienze nelle quali i gradi di caldo, o di freddo superano quelli segnati dal termometro del quale si fa uso nelle sperienze, od osservazioni ordinarie. Questo segna 20. gradi sotto il gelo, ed 80. sopra.

Anche il cilindretto metallico che sostiene il tubo che

contiene il termometro si può cangiare essendo fissato a vite nel fondo del vaso e del tubo, onde secondo che occorre con cilindretti più corti si avvicina il globo del termometro al fondo del vaso, e con cilindretti più lunghi s'innalza il globo del termometro.

Il tubo che contiene il termometro sporge un centimetro sopra le pareti del vaso, acciocchè il liquido per la sua convessità naturale quando il vaso ne è affatto ripieno, e la sua dilatazione, quando artificialmente si riscalda, e l'acqua nel momento della congelazione non penetrino nel tubo.

Lungo il rovescio della scala metallica G del termometro si muove la piccola asta di un galleggiante, la quale segna i gradi di abbassamento dell'acqua sopra una scala divisa in millimetri. L'asta è tenuta verticale da due anelli politissimi perchè non facciano resistenza al suo movimento. Il galleggiante è formato di un globo di vetro con un tubetto annesso della lunghezza necessaria perchè l'estremo del tubo segni i vari gradi della scala essendo pieno, o quasi vuoto il vaso. Pel tubetto s'infonde nel globo tanto di mercurio ch'esso s'immerga circa la metà quando l'acqua ha la temperatura media. L'apice del tubo del galleggiante porta una punta, la quale piegata ad angolo retto col tubo si avvicina molto alla scala del galleggiante per leggerne più facilmente ed esattamente i gradi.

L'altro vaso simile C ha un coperchio I che col suo peso fa equilibrio al termometro, al galleggiante, ed all'acqua contenuta nel vaso. Questo coperchio ha nel centro un globo metallico cavo L che vi si unisce a vite; in questo globo, che serve per elevare e trasportare il coperchio, si mettono diversi pesi onde al bisogno toglierli per renderlo più leggero ogni qual volta non si vuole aggiungere liquido nel vaso evaporante. Nel vaso C poi si mettono i maggiori pesi necessari per avere l'equilibrio quando nel vaso D si mettono ad evaporare corpi più pesanti dell'acqua.

Il braccio della bilancia al quale si appende il vaso D,

nel quale si mette il liquido ad evaporare, è diviso in cento parti eguali le quali per mezzo di due romani, o contrappesi, segnano l'evaporazione in due qualità di pesi, cioè il maggiore M in grammi, ed il minore N in centigrammi.

Sullo stesso braccio della bilancia si può fare qualunque altra divisione, e con romani opportuni misurare l'evaporazione in oncie, ottavi, ecc.; si può ancora quando così piacesse, da una parte del braccio incidere una divisione, e dall'altra parte un'altra, oppure fare servire la stessa divisione a diverse qualità di pesi col solo cambiamento dei romani, o contrappesi (1).

Siccome l'asta del galleggiante segna in millimetri la diminuzione dell'acqua nel vaso; così a piacere si misura l'evaporazione in peso, od in altezza dell'acqua, e segnando l'una e l'altra misura si verificano scambievolmente.

(1) Il Sig. Paolo Lana Ispettore dei pesi, e misure presentò all'Accademia delle Scienze di Torino sine dall'anno 1804. il suo artificio di pesare con diversi romani qualunque genere di pesi mercantili, e le loro frazioni, con la medesima stadera divisa in un dato numero di tasche, come sarebbe in chilogrammi, ectogrammi, decagrammi, ec.; oppure libbre, oncie, ottavi, ecc.; quindi successivamente nel 1806, e nel 1813. vi aggiunse diversi perfezionamenti, i quali trovansi indicati nella parte storica dei tomi dell'Accademia XIV (1805). XVI. (1809) e XXII. (1816).

L'Accademia non solo fece menzione onorevole dell'artificio presentato dal Sig. Lana; ma ancora gli diede una medaglia d'incoraggiamento come appare dal rapporto dei Commissarii letto alla Classe di Scienze fisiche e matematiche il 16 Messidoro anno 12 (5

Luglio 1804.)

L'artificio del Sig. Paolo Lana fu pure pubblicato nel 1814. da suo figlio Pietro Giacomo Ingegnere ed Ispettore Generale dei pesi e misure, Sottotenente nelle Regie armate ecc. in un libretto che ha per titolo = Nozioni sopra una nuova costruzione di stadera di Paolo Lana, Misuratore ed Ispettore dei pesi, e misure, e miglioramenti al Ponte a bilico dell'esponente Pietro Giacomo di lui figlio, Ingegnere, Macchinista, ecc. Torino Dalla Stamperia Reale 1814. =

Il Sig. Pietro Giacomo Lana fece ancora diverse utili modificazioni all'invenzione di suo padre, e la bilancia dell'atmidometro da me proposto non offre una nel trasporto del principio della scala a qualche distanza dal punto d'appoggio, o fulcro.

Per essere nota la superficie evaporante, e la profondità, ed il peso di tutta la massa, per mezzo del piccolo romano si possono agevolmente determinare le piccolissime evaporazioni del liquido, le quali per essere minori in altezza di un diecimillimetro difficilmente si potrebbero col galleggiante misurare. Per mezzo del peso si correggono pure quegli errori nella determinazione dell'acqua evaporata provenienti dalla varia temperatura dell'acqua, onde il galleggiante s'immerge più o meno.

La bilancia è sostenuta da una piramide quadrilatera troncata vuota O che ha nel mezzo un'apertura P larga circa un centimetro, la quale discende sino verso la metà dell'altezza della piramide. In quest'apertura che trovasi nelle quattro faccie si muove l'ago Q unito all'asta della bilancia, il qual ago, quando la bilancia è in equilibrio, corrisponde col suo apice ad una punta R fissata inferiormente nel mezzo della piramide, e con la sua declinazione dalla detta punta R indica tosto la mancanza dell'equilibrio, e da qual parte cada la bilancia.

Sempre che questa è in riposo, i vasi C, D sono sostenuti da due zoccoli mobili metallici S, T, i quali per mezzo di una leva dolcemente senza la menoma scossa si abbassano quando si vuol mettere la bilancia in azione, come quelli delle bilancie docimastiche.

Dal sin qui detto è chiaro che per mezzo di questo atmometro non solo è misurata l'evaporazione dell'acqua liquida a qualunque grado di temperatura, la quale è indicata dal termometro immerso nel centro del vaso, ma ancora l'evaporazione dell'acqua congelata con aver anche del ghiaccio stesso i varii gradi di freddo; lo stesso dicasi degli altri corpi liquidi o solidi evaporanti.

Se poi si volessero fare sperimenti sopra l'evaporazione che soffre l'acqua o altro corpo a varii gradi di temperatura artificiale, col cannello da saldare si può agevolmente riscaldar l'acqua contenuta nel vaso, e viceversa si può accresce-

re artificialmente il freddo del ghiaccio con sali, od in altra guisa.

Volendo misurare l'evaporazione di liquidi corrodenti il metallo bisogna intonacare la superficie di tutto il metallo in contatto dei liquidi con uno strato che impedisca la loro azione, oppure sostituire vasi di cristallo o di porcellana ai vasi metallici.

La bilancia dell'atmidometro che ho fatto costruire dall'abile Ingegnere Artista Signor Pietro Giacomo Lana, per vedere se l'effetto corrispondeva alla mia aspettazione, è mobile al milligramma essendo gravata di due chilogrammi. Essa è fatta secondo le regole dell'arte ed è munita non solo dell'ago, il quale discende sino verso la base del fusto, ove copre una linea per tosto conoscere la menoma deviazione dal bilico con la sua declinazione dalla linea verticale; ma ancora di un piccolo livello a bolla d'aria incassato nella tavola sulla quale è fisso il piede o fusto della bilancia; questa tavola è sostenuta da quattro piedi a vite onde abbassarla od alzarla dalla parte che occorre, perchè la bolla del livello resti nel mezzo, ossia la tavola si trovi perfettamente orizzontale. Per mettere più facilmente a livello la tavola sulla quale sta la bilancia, conviene in vece di quattro mettere soltanto tre piedi a vite, due verso gli angoli della testa della tavola, ed uno in mezzo del lato opposto parallelo che trovasi in fondo della tavola, e che questi tre piedi a vite per maggior comodo sporgano sopra la tavola medesima.

I Fisici muniti d'atmidometri simili al descritto potranno decidere molte questioni che ancora rimangono sospese quali sono:

Quella se i raggi lunari accrescano veramente l'evaporazione come assicura di avere costantemente osservato l'Abate Atanagio Cavalli; oppure se la minore evaporazione osservata dal Cavalli nel vaso che non riceveva i raggi lunari sia dovuta, come pensa il Cotte, all'interposizione del parasole, il quale abbia impedita l'azione dell'atmosfera quantunque non

si abbia avuto in mira che di opporlo alla luce diretta della luna.

Possono pure verificare i rapporti che hanno tra di loro le evaporazioni di varii liquidi di natura e di densità diversa come l'acqua pura e l'acqua saturata di diversi sali, il latte, il vino, la birra ecc. la neve, il ghiaccio; e se l'evaporazione sia in ragione della superficie liquida in contatto dell'aria, come assicurano Wallerio e Lambert contro l'opinione di Mussehenbroek, che la trovò in ragione dell'altezza del vaso.

Se l'evaporazione è prodotta unicamente dal calorico, come col Dalton pensano generalmente i fisici odierni; od all'azione del medesimo si unisca quella dell'affinità dell'aria con l'acqua, per la quale affinità l'acqua venga disciolta, e l'evaporazione si faccia a guisa di soluzione. Non vi ha dubbio che l'elettricità ha pure una grandissima parte nell'evaporazione, la quale nei gabinetti fisici si accresce grandemente per mezzo dell'elettricità artificiale, come ho infinite volte provato, e la natura lo manifesta negli strepitosi fenomeni elettrici, onde nei *Physicae experimentalis lineamenta ad Subalpinos* stabiliva tre essere le cause dell'evaporazione cioè il calorico, l'elettricità, e l'affinità dell'aria coll'acqua. Ed in vero anche le ultime osservazioni atmimetrie fatte sotto la mia direzione dall'esatto Sig. Luigi Cantù Osservatore meteorologico della Reale Accademia delle Scienze di Torino, ed accompagnate da quelle degli altri stromenti meteorologici, comprovano che l'evaporazione è molte volte maggiore mentre è minore la differenza della temperatura dell'aria e dell'acqua evaporante, che qualche volta è anche maggiore mentre maggiore è l'umidità dell'aria, onde non dipendere essa soltanto dal calorico, e dall'umidità dell'ambiente.

Se l'evaporazione, avuto riguardo alla varia grandezza de' vasi sia maggiore nei vasi più ampi secondo la sentenza del Mussehenbroek, o nei più piccoli, come risulta dalle sperienze di Sedileau e di Cotte.

Se l'evaporazione dell'acqua sia come credeva Hales dieci

volte maggiore di quella della terra umida, o se questa svapori più prontamente che l'acqua come dice il Bazin.

Coll' esplorare contemporaneamente l' evaporazione dell' acqua contenuta in vasi di metallo lucido, e di metallo affumicato, o tinto con varii colori si vedrà, quando sono tutti in pari circostanze, l' effetto del calorico raggianti sopra la medesima, mettendo anche in faccia dei vasi diversi corpi di vario irraggiamento di calorico.

Finalmente si potranno tutte queste e le altre sperienze di paragone fare con le cautele desiderate da Van-Swinden, e da altri fisici, avendo principalmente cura di notare l' altezza del barometro e del termometro, la direzione e la forza del vento, ed i gradi dell' igrometro e dell' elettrometro per determinare l' influenza della varia pressione e temperatura dell' aria, della direzione, e della forza del vento, e del vario grado di umidità, e di elettricità dell' aria sopra l' evaporazione, e particolarmente con la cautela che il De Mairan desiderava nelle citate sperienze di Bazin ed Hales, cioè che vi fossero due termometri di simile graduazione nei vasi per conoscere se la temperatura dell' acqua e della terra umida era veramente la stessa.

Le molteplici sperienze ed osservazioni da me fatte con diversi atmidometri sopra l' evaporazione dell' acqua mi confermarono l' opinione del Van-Swinden, essere ben poca cosa quanto si sa, in paragone di quanto resta a sapersi riguardo all' evaporazione; e che per determinare l' evaporazione relativa nei diversi paesi conviene badare primieramente che gli atmidometri siano per ogni riguardo in simile posizione, quindi che i vasi nei quali si mette l' acqua ad evaporare abbiano tutte le dimensioni eguali, onde abbiano la stessa figura, e siano egualmente alti, come pure che siano formati della stessa materia e della stessa grossezza, in fine che l' acqua si mantenga sempre in tutti alla medesima distanza dall' orlo del vaso, e che le osservazioni atmidometriche siano accompagnate da quelle degli altri stromenti meteorologici.