

Se impertanto si vogliano ravvicinare questi risultamenti a quelli, che si hanno dai vetri colorati, si potrebbe dire che il flint è termocroico delle irradiazioni delle alte temperature a preferenza; e che il sal gemma è termocroico a preferenza delle irradiazioni delle basse temperature; ossia il primo delle irradiazioni calorifiche meno rifrangibili, ed il secondo delle irradiazioni calorifiche più rifrangibili.

Queste mie esperienze furono eseguite nel gabinetto di Fisica dell' Università di Padova, nei mesi di Novembre e Dicembre del 1856, colla collaborazione del sig. assistente alla mia Cattedra di Fisica Dott. Luigi Borlinetto e dei Candidati, nelle ore destinate agli esercizi teorico-pratici degli istrumenti di Fisica.



SULLA PROCELLA CHE COLPÌ LA CITTA' E I CONTORNI DI MILANO
IL 30 LUGLIO 1858; DEL PROF. MAGRINI.

(*Atti dell' I. e R. Istituto di Milano, Luglio 1858.*)

Da alcuni anni lo studio della meteorologia è coltivato con amore per tutta Europa; e ben a ragione, chè molte questioni, importanti nella fisica del globo, domandano, per essere definite, l' esatta conoscenza delle varie condizioni atmosferiche.

In particolare la condizione che produce uno dei flagelli più terribili per le proprietà agrarie, la grandine, essendo tuttora la più incerta, la meno esplorata, crediamo possano eccitare interesse le osservazioni e le indagini che abbiamo avuto l' opportunità d' istituire in occasione dell' ultima procella che ha colpito questa città e i contorni.

Verso le tre ore pomeridiane del 30 Luglio si formavano al nord nubi lunghe ed assai oscure, ad orli stracciati. La

temperatura dell'aria esterna era di $24^{\circ},4$ del termometro centigrado, situato a tramontana del gabinetto di fisica annesso al ginnasio liceale di Porta Nuova: il barometro segnava l'altezza di millimetri 741,8: alle ore tre e mezzo udivasi un continuo e sordo rumoreggiamento.

Dopo circa quindici minuti quelle nubi si erano avvicinate a Milano, pigliando una tinta bigia, e stendendo inferiormente enormi prominente sfilacciate.

Le manifestazioni elettriche non erano, a dir vero, molto considerabili; ma tratto tratto balenavano lampi (giammai vivissimi), cui (ad intervalli, alcuni giudicati più brevi di mezzo secondo, altri alquanto minori di due minuti secondi) succedevano tuoni più o meno rumorosi e prolungati. Quando un lampo appariva meno fulgido, il tuono giungeva più tardi, il che faceva supporre esistessero più nubi, notabilmente distanti l'uno dall'altro. Valutando anzi la distanza colla legge della velocità del suono, cioè in ragione di 340 metri per ogni minuto secondo impiegato dal tuono a colpire l'orecchio dopo la percezione del lampo, il nembo più prossimo sarebbe stato trovato alla distanza di circa 150 metri, e il più lontano, per conseguenza, ad una non minore di 600 metri.

Pochi minuti prima delle quattr'ore, la procella, sotto l'influsso di un forte vento di nord-est, rompeva in uno scroscio di pioggia a gocce molto larghe, mista con grandine copiosa.

Al soffio immediato di altro vento più forte e turbinoso procedente da sud-est, diminuiva la pioggia, e la grandine rendevasi più fitta e più grossa, diffondendo un odore disgustoso, che alcuni assomigliarono a quello dell'aglio, e che noi trovammo analogo all'odore dell'ozono.

Durante il temporale la pressione atmosferica variava pochissimo, il barometro essendosi mantenuto all'altezza di 741 millimetri: ma la temperatura si abbassava di circa 8 gradi, il termometro segnando poco più di 16 gradi, appena cessata la procella.

Si è udito lo strepito particolare, che precede sempre la tempesta, e che non è prodotto dal vento nè dal tuono; ma è un mormorio simile a quello che risulta dalle emissioni crepitanti della elettricità in forma di fiocchi.

I pezzi di grandine offrivano varia forma e grandezza. Il disegno (*Tav. I.*) ne rappresenta diciotto tipi in grandezza naturale, i quali possono ridursi a otto forme principali: la *rotonda* o *sferica*, la *ovale*, od *elissoidica*, la *depressa*, la *conica* o *piramidale*, l' *angolata*, la *mista*, la *radiata*, e quella *a strati concentrici*.

La forma più comune di questa gragnuola era la *mista*, somigliante a una pera, che consiste in un cono smussato, opaco, avente per base una calotta sferica, più o meno rigonfiata, di ghiaccio trasparente. E siccome le osservazioni sull' interna struttura della grandine furono sempre giudicate sommamente importanti, perchè possono guidarci alla investigazione delle cause che generano il progresso della congelazione, così abbiamo creduto opportuno di esaminarla attentamente col microscopio.

I pezzi, nel disegno segnati coi numeri 1, 2, 3, 4, 6, sembrano varietà di una stessa formazione: contengono un nucleo opaco, nevoso, quà sferico, là elissoidico, altrove depresso a mo' di lenticchia, involto di uno strato più o meno grosso di ghiaccio trasparente, che assume a un dipresso la forma del nucleo che racchiude: e il nucleo è ora periferico (n. 1), ora centrale (nn. 3, 4, 6), ora eccentrico (n. 2).

I pezzi nn. 5, 16, comprendono tre o quattro piccoli nuclei o bioccoli nevosi, nei quali predomina la forma ovale.

Appartengono a una medesima formazione, diversa però dalla precedente, i pezzi nn. 7, 8, 12, 18: sono essi costituiti da una massa opaca nevosa, quasi sempre perfettamente sferica, e qualche volta un po' schiacciata (n. 7), coi diametri di 5, 7, 12 o 14 millimetri, chiusa da un involuero di ghiaccio trasparente che ha uno spessore variabile da uno a tre millimetri.

Il pezzo n. 11 è notevole per contenere, verso la periferia, due nuclei conici colle basi poste di rincontro l' una all' altra, e separate da una sottile falda di ghiaccio trasparente.

Avvi una terza formazione, la più comune, di cui i pezzi nn. 9, 10 e 14 offrono esemplari: risulta questa da un cono smussato opaco, e talvolta di una piramide (n. 10) di apparenza alabastrina, alla cui base si congiunge una calotta sfe-

rica, più o meno allargata, di ghiaccio trasparente: in alcuni pezzi, come nel n. 9, il cono è coperto di una falda diacciata: in altri il cono sembra affatto scoperto: i lati hanno una inclinazione che non varia da un pezzo all'altro in maniera sensibile, inclinazione misurata da un arco di circa 45 gradi.

Quale varietà di questa formazione devono considerarsi i pezzi che hanno il cono costituito da strati alternativamente opachi e trasparenti, come al n. 13.

La gragnuola angolata che si raffigura al n. 15 si compone di due pezzi conici, disposti in modo da toccarsi colle basi, ed avere gli assi inclinati sotto un angolo di circa 60 gradi: la calotta formatasi al di sotto, risulta dalla sovrapposizione di varie calotte alternativamente opache e trasparenti, come apparisce anche nel pezzo n. 14.

Finalmente, il n. 17 è un esemplare di grandine con un nucleo avente la forma di lenticchia, composto di strati concentrici, alternativamente oscuri e trasparenti.

Un termometro posto in un vaso ripieno di gragnuola appena caduta, segnò la minima di circa un grado sotto lo zero; laonde si può affermare che la grandine si forma ad una temperatura assai poco inferiore a quella del ghiaccio che si fonde.

Merita di essere notato che la gragnuola era scevra da quegli angoli acuti e da quelle scabrosità superficiali che in molti casi presenta, ed appariva coi contorni netti e colla superficie levigatissima.

I filamenti, che attraversavano gli involucri trasparenti e davano ad essi l'apparenza di una struttura radiata, esaminati col microscopio si vedevano risultare da una serie di minutissime bolle, che in generale sembravano dipartirsi dal nucleo opaco.

Avendo coll'occhio armato osservato attentamente il fondersi di molti pezzi di gragnuola, si sono vedute in que' punti del ghiaccio trasparente, ove la luce subiva una diversa rifrazione, manifestarsi bolle gasose (relativamente grandi), le quali grado a grado che procedeva la fusione, si aprivano come le gallozzole d'aria alla superficie dell'acqua.

Ed è notabile che la gragnuola mista, immersa nell'acqua

ottenuta dalla fusione di altra gragnuola, si sciogliesse più presto dalla parte opaca che dalla trasparente. Bello era poi a vedersi il progresso della fusione attorno le parti opache: miriadi di vescichette, invisibili ad occhio nudo, si staccavano impetuosamente in tutte le direzioni dal nucleo, e si lanciavano a considerabile distanza, galleggiando sulla superficie del liquido. Alcune di tali vescichette aprivansi appena respinte; altre venivano alternativamente attratte e respinte una o due volte prima di scoppiare. Frattanto il pezzo subiva moti di oscillazione, dovuti, secondo ogni apparenza, alla reazione dell'aria contenuta nelle vescichette, ossia all'atto con cui, al rompersi delle medesime, il gas doveva espandersi per l'aumento di temperatura procedente dal calorico dell'acqua: il pezzo, invero, rinculava ora da un lato ora dall'altro, e sempre in direzione opposta a quella secondo cui le vescichette parevano uscire in maggior copia. Com'era stupendo il lavoro di queste gallozzoline! Frattanto il pezzo opaco rapidamente dileguava mentre il diafano scioglievasi con molta lentezza, e senza proiettare alcuna vescichetta. Egli è per questo che i pezzi trasparenti staccati dal nucleo subivano la fusione, oltrechè in un tempo, come si disse, assai lungo, con una perfetta immobilità, sebbene fossero galleggianti sull'acqua.

Siffatti fenomeni non devono aversi come un'accidentalità: si manifestavano essi fedelmente, e sempre cospicui in tutti i pezzi di gragnuola; anzi, dacchè ne potemmo raccogliere e conservare a centinaia per molte ore, avemmo agio di riprodurli più e più volte, col collega Curioni.

E poichè avevamo già raccolta l'acqua di fusione, ottenuta dai pezzi che rattenevano alcuni corpuscoli stranieri, parte bruni, parte rossastri e parte con frange o strisce giallognole, si prese altra gragnuola, ormai per metà fusa ben lavata nella propria acqua; e che ad occhio nudo si presentava nitidissima. Anche da questa raccogliemmo dei corpuscoli, ma in troppa piccola quantità per poterli analizzare. Alcuni di essi hanno l'aspetto di granellini di silice, altri di quarzo ferruginoso, altri galleggiavano in sembianza di sostanze organiche. I quali corpi stranieri non si trovavano già semplicemente aderenti alla superficie dei pezzi; ma vedevansi incastonati e nella massa

del ghiaccio trasparente, e sotto i primi strati delle parti nevose. Dobbiamo anzi ammettere esistessero anche nel centro dei nuclei, perchè se n'ottennero dalla fusione completa dei pezzi già per metà liquefatti, e che non ne presentavano esternamente alcun indizio.

Dall'esposto si deducono le seguenti considerazioni. L'opacità dei nuclei e delle parti nevose sembra dovuta all'aggruppamento e alla repentina consolidazione dei vapori vescicolari, prima ch'essi potessero formarsi in gocce; La presenza di sì sterminato numero di bollicine d'aria deve naturalmente togliere la trasparenza alla massa congelata. Viceversa, la trasparenza degli involucri doveva procedere dalla eliminazione dell'aria, cioè dall'avere potuto i vapori vescicolari ridursi prima in gocce.

I nuclei composti di strati alternativamente opachi e trasparenti accennano ad una formazione successiva; le pareti trasparenti invece, che mancano di queste alternative, dovrebbero essersi formate di un solo getto.

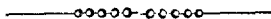
Il trovarsi alcuni nuclei mezzo incassati nella parte trasparente della gragnuola, lo schiacciamento di alcuni altri nevosi centrali, e la riunione intima di parecchi pezzi in un solo, indicano essersi le parti trasparenti per alcun tempo mantenute in istato di liquidità, ed i nuclei in istato di mollezza.

I filamenti che attraversano il ghiaccio trasparente, e che gli danno l'aspetto di una formazione radiata, accusano anch'essi una permanenza dell'involucro allo stato di liquidità; giacchè quei filamenti, risultando da una infinità di vescichette l'una di seguito all'altra, danno l'idea che il nucleo in mezzo a quella goccia tendesse a liquefarsi, e quindi a proiettare le sue parti costituenti in tutte le direzioni, come si è veduto operarisi nell'acqua de' nostri bicchieri. Quelle vescichette restarono dunque imprigionate all'atto in cui la goccia ha dovuto istantaneamente consolidarsi.

L'essere le vescichette componenti un nucleo alternativamente respinte e attratte, si spiega ammettendo, colla maggioranza dei fisici, che l'acqua dei temporali e la gragnuola si conservino elettrizzate. Di fatto le vescichette, perdendo la loro coerenza col nucleo per il calore ricevuto dall'acqua, vengono

respinte perchè cariche della stessa elettricità; e siccome esse la perdonano collo scostarvisi, possono essere attratte e di nuovo respinte finchè si rompono.

La presenza nella gragnuola dei corpuscoli stranieri, che sembrano di origine terrestre, dà a dividersi essersi la gragnuola, formata ad altezze limitate, cioè a quelle alle quali il vento turbinoso ha potuto innalzare i corpuscoli dalla terra. Tale circostanza dovrebbe incoraggiare i naturalisti a ripetere ed ampliare gli antichi esperimenti di sottrazione della elettricità dalle nubi grandinose, risultando dalle nostre osservazioni non esser le loro altezze così sterminate, da non poterle raggiungere coi mezzi che la scienza può somministrare; sicchè non è affatto senza ragione lo sperare che possiamo un giorno difenderci da questo terribile flagello, dato ch'esso proceda da uno squilibrio della elettricità atmosferica.



SULLE APPARENZE FISICHE DELLA GRAN COMETA DEL 1858;
NOTA DEL DOTTOR G. B. DONATI.

Mentre sto riducendo un gran numero di posizioni, da me determinate, della gran Cometa del corrente anno per poi passare al calcolo esatto della sua orbita (il qual lavoro richiederà un tempo assai lungo) credo conveniente di pubblicare intanto una succinta descrizione delle varie apparenze fisiche presentate dalla Cometa, quali sono state da me osservate col rifrattore di questo I. e R. Osservatorio, avente l'apertura libera di 0^m,28 ed una distanza focale di 5^m,2; adoprando degli ingrandimenti da 100 a 600 volte. Le apparenze che vado a descrivere sono state, presso a poco nella stessa guisa, notate ancora dal Prof. Amici che osservava dalla sua Villa con un refrattore dell'apertura di 0^m,2½, munito di un micrometro oculare a doppia immagine, col quale egli ha determinato le varie misure che io riporterò qui sotto.