

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCV.

1908

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1908

# RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

*Comunicazioni pervenute all'Accademia sino al 19 luglio 1908.*

**Chimica.** — *Sull'origine dell'acido borico nei soffioni della Toscana.* Nota del Socio R. NASINI.

In un mio lavoro intitolato: *I soffioni boraciferi e la industria dell'acido borico in Toscana*, da me presentato al VI Congresso internazionale di Chimica applicata, tenuto in Roma nel 1906, e pubblicato prima a parte coi tipi dell'Accademia dei Lincei e poi comparso negli Atti del Congresso stesso, riferendo sulle varie ipotesi escogitate per spiegare la formazione dei soffioni boraciferi e brevemente discutendone, io parlai anche di una ipotesi dell'ing. E. Perrone e così mi espressi:

« Un'altra ipotesi che sembra offrire un maggior grado di possibilità è quella di attribuire l'origine dell'acido borico alle tormaline. Dalla temperatura che hanno i soffioni, e da altre considerazioni di ordine geologico risulterebbe che essi vengono da profondità assai grande, da più migliaia di metri. I nostri studi sulla radioattività, la quale è specialmente in connessione con rocce antiche e non sedimentarie, conferma questa supposizione. D'altra parte, tra i diversi minerali, le tormaline sono assai ricche in boro. Di una connessione tra l'acido borico e le tormaline già si trovano accenni in un lavoro del Pilla <sup>(1)</sup>, sul quale richiamò la mia attenzione l'on. Ginori Conti: il Pilla così si espresse: « La dipendenza dei soffioni toscani dalle eruzioni granitiche porfiriche di Maremma è dimostrata ancora dall'abbondanza della tormalina nei graniti e ne' porfidi di quel paese. Tutti sanno che l'acido borico fa parte della composizione di questo minerale e

(1) Prof. Leopoldo Pilla, *Breve cenno sopra la ricchezza minerale della Toscana*, pag. 157. Pisa, 1845, presso Rocco Vannucchi.

ciò stabilisce un bellissimo nesso tra la produzione dell'acido borico nei soffioni e le eruzioni granitiche e porfiriche di Maremma ». Alle possibili relazioni tra l'acido borico e la tormalina hanno alluso anche altri autori come il Bischof e A. D'Achiardi, ma è merito dell'ing. Eugenio Perrone di avere nettamente formulata l'ipotesi che l'origine dei soffioni sia proprio da ricercarsi nell'azione dell'acqua sulle tormaline che si trovano nel granito (1).

« Le ragioni che egli adduce sono principalmente queste: 1° che la temperatura originale dei vapori non può essere inferiore ai 250° e che per conseguenza i vapori debbono venire da una profondità fra gli 8000 e i 5000 metri; 2° che a quella profondità con tutta probabilità si trovano nella regione le rocce granitiche tormalinifere, il cui tipo predominante ha i caratteri specifici dei graniti dell'Elba, del Giglio, di Gavorrano e di Campiglia; 3° che le tormaline sono assai ricche di boro; quella verde dell'Elba contiene 7,58 di anidride borica, quella nera nel Giglio 5,56.

« Questa ipotesi dell'ing. Perrone resterebbe anche avvalorata dal fatto che i graniti tormaliniferi dell'Elba, da noi appositamente esaminati, sono notevolmente radioattivi, tra le rocce comuni. Inoltre, contrariamente ai risultati negativi ottenuti dal Bechi, il quale disse di avere esaminato anche le tormaline dell'Elba, noi facendo passare vapor d'acqua riscaldata ad elevata temperatura sopra le tormaline tolte da questi graniti abbiamo ottenuto acido borico nell'acqua di condensazione; in altre prove abbiamo visto che in tal modo si possono ottenere prodotti gassosi radioattivi. Le nostre esperienze avvalorerebbero quindi assai l'ipotesi dell'ing. Perrone.

« Se poi tanto l'acido borico dei soffioni quanto il boro della tormalina abbiano una provenienza più profonda, vale a dire dal magma contenente vapor d'acqua e acido borico, cosicchè acido borico dei soffioni e tormalina abbiano una comune origine invece che l'uno derivare dall'altra, è cosa che naturalmente non può restare che indecisa.

« Certo è però che l'ipotesi del Perrone si presenta come la più ragionevole, perchè essa invoca l'esistenza di un minerale di boro che realmente esiste, ed esiste con molta probabilità alla profondità da cui presumibilmente provengono i vapori: inoltre questo minerale dà per azione del vapor d'acqua acido borico e può impartire la radioattività ai gas e vapori che poi escono dalla terra. Bene inteso che gli altri prodotti contenuti nei vapori dei soffioni possono avere un'origine assai differente e più superficiale, così l'anidride carbonica dalla decomposizione dei calcari, il metano, il petrolio e l'ammoniaca da decomposizione di sostanza organica, l'idrogeno solforato dall'azione dell'anidride carbonica e del vapore d'acqua sui solfuri e così via dicendo ».

È facile vedere che io parlai come chimico e non come geologo o mineralogista, non avendo come tale la più piccola competenza: io dissi so-

(1) *Carta idrografica d'Italia, Fiora, Chiarone, ecc.*, pag. 256. Roma, 1904.

stanzialmente: questa ipotesi si presenta meglio delle altre, giacchè realmente il granito tormalinifero può essere abbastanza ricco in boro; per azione dell'acqua in vapore su di esso si ha acido borico: inoltre questo granito è radioattivo: quindi i gas che si hanno per azione del vapor d'acqua su di esso possono essere pure radioattivi e radioattivi sono i gas dei soffioni.

Geologi e mineralogisti credono non sufficiente l'ipotesi del Perrone ed io, come è ben naturale, non ho nulla da obiettare. Il prof. G. D'Achiardi, che mi ritiene quasi autore dell'ipotesi insieme coll'ing. Perrone, mentre io non ho fatto che esaminarla dal solo punto di vista dal quale un chimico poteva esaminarla, in una sua interessante Memoria <sup>(1)</sup> espone, con molto acume e molta dottrina, le ragioni per le quali ritiene che essa non sia sostenibile, e tra queste la principale, alla quale si associa quell'ingegnere geologo che è Bernardino Lotti, è la seguente <sup>(2)</sup>, che è « insufficiente il materiale tormalinico dei graniti terziari alla somministrazione dell'acido borico ai soffioni, perchè questi graniti non sono tormaliniferi, almeno in modo visibile, che nelle parti periferiche e nei filoni pegmatitici ». E, ripeto, io proprio non ho nulla da dire nè prò nè contro, limitandomi ad affermare che qualitativamente dai graniti tormaliniferi contenenti boro si ha per azione del vapor d'acqua acido borico e si possono avere gas radioattivi. Del rimanente credo che la questione vada esaminata ancora più profondamente e mi riservo di sottoporre alcuni graniti tormaliniferi a quei processi di distillazione di cui si è occupato con tanto successo A. Gauthier nei suoi ultimi lavori. Ma c'è un punto nella Memoria del D'Achiardi che non posso lasciare senza risposta. Egli dice (p. 14 della Memoria); « aggiungerò che la radioattività riscontrata da Nasini per le emanazioni dei soffioni, per il granito tormalinifero dell'Elba e per i prodotti di decomposizione delle tormaline, non è certo un carattere che possa servire a stabilire fra essi un legame. Altrimenti tutte le sorgenti termominerali, tutte le emanazioni gassose dovrebbero provenire da rocce granitiche, essendo tutte più o meno radioattive! Invece il carattere della radioattività, così costante nelle emanazioni gassose, come nelle rocce ipogee, può esserci, se mai, di appoggio a farci ritenere il fenomeno dei soffioni boriferi come un fenomeno puramente vulcanico ».

Io non so perchè il chiarissimo e carissimo Collega faccia dei ragionamenti così... così strani e poi li attribuisca a me. Io dissi: se i vapori provengono da graniti tormaliniferi questa ipotesi potrebbe spiegare anche la radioattività che essi vapori posseggono: giacchè qualunque ipotesi si faccia bisognerà bene, perchè sia completa, che essa renda conto anche della radio-

<sup>(1)</sup> G. D'Achiardi, *Considerazioni critiche sulla origine dell'acido borico nei soffioni boriferi della Toscana*. Atti della Soc. toscana di scienze naturali. Mem. Vol. XXIII anno 1907.

<sup>(2)</sup> B. Lotti, *Sulla provenienza dell'acido borico nei soffioni della Toscana*. Rassegna mineraria dell'industria chimica. XXVI, n. 14, 11 maggio 1907.

attività e l'ipotesi del Perrone ne rende conto, mentre non ne renderebbe conto p. es. l'ipotesi del Bechi riguardante i serpentini. Io non mi sono mai sognato di fare questo bel ragionamento; i graniti tormaliniferi sono attivi; i gas dei soffioni sono attivi; quindi questi derivano da quelli. Non sono ancor giunto — sebbene non più giovanissimo — a fare certi ragionamenti! L'ipotesi del Perrone non urta contro il ragionamento molto ovvio che, i gas essendo radioattivi si deve attribuire loro un'origine che spieghi la loro radioattività. Ma ci sono tante rocce radioattive che non sono graniti e ci sono tanti graniti che non sono radioattivi, e questo ben sa il chiarissimo Collega, il quale, leggendo i miei lavori, si persuaderà che questo da un pezzo sapeva anch'io per esperienze fatte su diverse diecine di minerali e di rocce!

Chimica — *Sopra l'ozonizzazione dell'aria per azione dei sali e dell'emanazione di radio*. Nota del Socio R. NASINI e di M. G. LEVI (1).

La questione se i sali di radio e l'emanazione che da essi proviene abbiano il potere di ozonizzare l'ossigeno e l'aria si ritiene in generale risolta in senso positivo, e in tutte quasi le pubblicazioni monografiche e riassuntive sull'argomento si dà come fatto ormai accertato che ozono si produce. Ora in realtà le cose stanno così dal punto di vista sperimentale: la sig.<sup>ra</sup> Curie e il Giesel affermano che esso si forma, il Ramsay e il Soddy invece lo negano.

La sig.<sup>ra</sup> Curie nella sua celebre Memoria, *Recherches sur les substances radioactives*, afferma (2) in base ad esperienze già eseguite con P. Curie (3) che i composti di radio ozonizzano l'aria; essa dice « I raggi che escono da una boccetta chiusa contenente del radio non producono ozono nell'aria che attraversano; al contrario un forte odore di ozono si sviluppa quando si apre l'ampolla. Generalmente l'ozono si produce nell'aria quando c'è comunicazione diretta tra questa e il radio. È sufficiente la comunicazione anche per un condotto estremamente stretto: sembra che la produzione di ozono sia connessa alla propagazione della radioattività indotta ».

Nella Memoria sopra citata i coniugi Curie così si esprimevano: « I raggi emessi dai sali di bario radiferi molto attivi sono capaci di trasformare l'ossigeno in ozono. Quando si conserva il sale radioattivo in una boccetta chiusa, si sente nettamente, aprendola, un odore di ozono. È il signor Demarçay che ha scoperto questo fenomeno con un cloruro di bario radifero molto attivo che noi gli avevamo mandato in una piccola boccetta

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Chimica generale dell'Università di Pisa.

(2) S. Curie, *Recherches sur les substances radioactives*, 2<sup>a</sup> ediz. pag. 103.

(3) S. e P. Curie, *Comptes Rendus*, 1899, 129, 823.