

PAOLA VASCONI (*)

Diffusione della chimica antiflogistica in Germania (**)

Summary - Here is a description of the diffusion of the new chemistry in Germany. We speak about above all Friedrich Albrecht Carl Gren's ideas. It took place clearly the defeat of phlogistic theory, but German scholars maintained a prudential point of view: they consider an hypothesis the new theory of oxygen. Finally we speak about external reasons (political reasons) of the opposition, that French chemistry met with: topics is Georg Christoph Lichtenberg's opinion.

Si vuol mostrare come la nuova chimica prenda piede in Germania con difficoltà, e al tempo stesso la sua diffusione si leghi a una prospettiva metodologica che finirà per gettare le basi del punto di vista della scienza filosofica. Si porrà inoltre particolare attenzione alle figure di Christoph Girtanner e Friedrich Albrecht Carl Gren.

Attraverso questi e altri autori passa negli anni intorno al 1795 la diffusione dapprima della nuova terminologia, mutuata dai chimici francesi, e successivamente l'introduzione della nuova chimica in Germania. La nuova terminologia antiflogistica (e con essa la nuova teoria) viene introdotta in Germania negli anni successivi al 1792. Veicolo principale sono la traduzione del *Traité* di Lavoisier ad opera di Hermbstädt e il manuale dello stesso anno di Christoph Girtanner.¹

(*) Dipartimento di Studi Filosofici e Epistemologici, Università degli Studi di Roma «La Sapienza».

(**) Relazione presentata al VI Convegno Nazionale di «Storia e Fondamenti della Chimica» (Cagliari, 4-7 ottobre 1995).

¹ A.L. LAVOISIER, *System der antiphlogistischen Chemie aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von S. Fr. Hermbstaedt*, Berlin 1792; CHRISTOPH GIRTANNER, *Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie*, Berlin, Unger, 1792. In precedenza va ricordato che Girtanner si era cimentato con la traduzione della *Méthode de nomenclature chimique* di Lavoisier, Fourcroy e De Morveau del 1787, tradotta nel 1791: ID., *Neue chemische Nomenclatur für die deutsche Sprache*, Berlin, Unger, 1791.

Il mutamento di equilibrio tra i sostenitori della teoria di Stahl del flogisto e coloro che aderiscono alla nuova chimica antiflogistica si gioca praticamente nell'arco di tre anni, tra il 1793 e il 1796. Per la diffusione della nuova chimica nell'ambiente tedesco va segnalato che spesso non ci si trova di fronte a una comunità di scienziati già riconducibile istituzionalmente alla disciplina della chimica, ma si tratta di farmacisti, esperti di mineralogia, e comunque intellettuali che avevano a che fare con la facoltà medica. Inoltre l'adesione alla nuova chimica presenta in Germania una sorta di spaccatura confessionale: è infatti la Germania protestante che è protagonista della conversione, centrata soprattutto sulle sedi universitarie di Halle, Göttingen e Berlino. Sigismund Friedrich Hermbstaedt (Erfurt, 1760; Berlin 1833), il traduttore del *Traité*, dal 1787 è dapprima libero docente di fisica, chimica e farmacia presso la facoltà medica di Berlino; diverrà poi collega di Martin Heinrich Klaproth (Wernigerode, 1743; Berlin 1817), farmacista di formazione, presso la scuola mineraria e solo successivamente presso la facoltà filosofica. Lorenz Crell (Helmstedt 1745; Göttingen 1816) lavora prima a Helmstedt, dove tra l'altro ha tra i suoi allievi Friedrich Gren, e quindi a Göttingen (fondatore di riviste scientifiche quali i *Chemische Annalen*), rimanendo sempre dalla parte dei seguaci di Stahl. Intorno alla figura di Friedrich Albrecht Carl Gren (Bernburg, 1760; Halle 1798) si gioca buona parte della polemica che vedrà il prevalere della scuola antiflogistica: l'attività di Gren si concentra a Halle, dove insegna chimica e fisica tra il 1787 e il 1798. Christoph Girtanner (Sankt Gallen 1760; Göttingen 1800), dopo aver frequentato i nuovi chimici tra Francia e Scozia (egli frequenta la comunità scientifica parigina e scozzese tra il 1785 e il 1787, tornando in Germania passando per Londra e l'Olanda), rimarrà sempre un battitore libero a Göttingen.

L'adesione dei chimici tedeschi alla rivoluzione di Lavoisier si gioca sull'esperimento della produzione di ossigeno dalla riduzione dell'ossido di mercurio. Dopo le conversioni alla nuova chimica che si susseguono tra il 1791 e il 1792, anche di esponenti illustri della filosofia della natura,² il confronto decisivo per l'introduzione della nuova teoria si giocò tra il marzo e l'aprile del 1793. Il 3 aprile del 1793 Hermbstädt e Klaproth ripeterono l'esperimento di riduzione per liberare ossigeno dall'ossido di mercurio, ottenendo nella Germania protestante «la seconda data di morte del flogisto». Dopo questa data il dibattito risolutivo che contrappose i due fronti si svolse tra il maggio e il novembre del 1793, come attesta una lettera di Lorenz Crell a Giovanni Fabbroni del 4 ottobre 1793, conservata a Philadelphia nella Library of the American Philosophical

² Da J.F. Blumenbach a Alexander von Humboldt: del loro cambiamento di idee si ha notizia per Blumenbach da una recensione sulla *Medicinische Bibliothek*, 3, n. 3 (1791), pp. 442-450, e per A. von Humboldt da una lettera a D.L.G. Karsten del 26 novembre 1791. Traccia del mutamento di idee di Martin Klaproth si ha nella prefazione alla traduzione di Hermbstädt del trattato di Lavoisier, *op. cit.*, vol. I, p. X.

Society.³ Friedrich Albrecht Carl Gren in un certo senso è la pietra di paragone della diffusione della nuova chimica, visto che rappresenta fasi successive di maturazione della vecchia chimica in progressione verso la nuova. Gren espone infatti tre teorie flogistiche in successione. È nell'ultima versione della sua teoria flogistica che Gren finisce per aderire nella sostanza a una versione della chimica di Lavoisier che resta comunque una contaminazione parziale con la teoria flogistica. È del 12 dicembre 1793 la testimonianza della conversione di Gren, in una lettera di van Mons, dove Gren finiva per ammettere di sentirsi un traditore della verità, nel pensare di poter difendere ciò che in precedenza riteneva il fondamento della chimica.⁴ Gren avrebbe adottato una teoria intermedia tra quelle proposte da Benjamin Richter e Johann Leonhardi. Fa parte di questa versione della contaminazione tra le due chimiche il permanere dell'uso del flogisto nella spiegazione della natura della luce. La teoria di Johann Gottfried Leonhardi (Leipzig, 1746; Dresden 1823), medico di corte della Sassonia, è infatti una teoria che riconosce con Lavoisier la necessità dell'aria per la combustione, rimane pur sempre l'idea di utilizzare il flogisto nella spiegazione ad esempio della respirazione animale. In modo analogo la teoria di Jeremias Benjamin Richter (Hirschberg-Slesia 1762; Berlin 1807), anche dopo l'adesione alla teoria di Lavoisier nel 1793 (ricavabile dalla seconda edizione di *Ueber die neuern Gegenstände der Chymie*, Breslau und Hirschberg, 1793), rimane una forma «edulcorata» di chimica antiflogistica, continuando ad ammettere un principio di combustibilità (*Brennstoff*), che si combina con l'ossigeno e formerebbe la luce. Richter, addottoratosi con Karl Gottfried Hagen nel 1789 a Königsberg, dopo il 1790 si impiegò nelle miniere della Slesia, e la sua adesione alla nuova chimica, per sua stessa ammissione, fu determinata dalle obiezioni opposte da Girtanner negli *Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie* alla teoria del flogisto.

Le difficoltà nell'aderire pienamente alla teoria del flogisto hanno effettivamente a che fare anche nel caso di Gren con gli aspetti più «fisici» della nuova teoria (in particolare con la teoria della luce). Già dal *Grundriss der Naturlehre* si ricava infatti una serie di riferimenti alla teoria della combustione, dove ci si riferisce alle teorie di Priestley e di Lavoisier.⁵ Circa la conversione alla nuova chimica va sottolineata la discordanza tra il resoconto che vien dato da Partington e quello che vien dato in un classico ottocentesco sulla storia della chimica in Germania: si tratta di Georg W. A. Kahlbaum und August Hoffmann, *Die Einführung der Lavoisier'schen Theorie im besonderen in Deutschland. Über den Anteil Lavoisier's*

³ Si dà notizia della lettera in K. HUFBAUER, *The formation of the German chemical community*, Berkeley, University of California Press, 1982, p. 124, nota 1.

⁴ Cfr. «Journal der Physik», 1794 (VIII), p. 14.

⁵ Cfr. FRIEDRICH A.C. GREN, *Grundriss der Naturlehre*, (hrsg. von K.W.G. Kästner), sechste, sehr vehrmehte und verbesserte Auflage, Halle, Hemmerde und Schwetschke, 1820 (1797³): cfr. il § 832 ss.

an der Feststellung der das Wasser zusammensetzenden Gase, Leipzig, Johann Ambrosius Barth 1897, questi autori tendono a proiettare un po' più avanti la conversione di Richter e Gren, fissandola al 1795 (e questa datazione è senz'altro non altrettanto sufficientemente argomentata di quella di Partington).⁶

«La scoperta del gas ossigeno, della sua scomparsa per combustione di tutti i corpi in generale, in particolare con l'ossidazione dei metalli, e la sua riproduzione dall'ossido di mercurio mediante semplice calcinazione, fa dubitare dell'esistenza di un elemento della combustione nei corpi combustibili e nei metalli, come sorgente del fuoco, e Lavoisier si attiene tanto a questi esperimenti e osservazioni, fatti già prima di lui da Scheele e Priestley, che a quelli preparati e eseguiti da lui, che richiedono di accettare un elemento infiammabile, di introdurre perciò di nuovo nella chimica forme di rappresentazione fondate, e di pervenire perciò a un nuovo sistema, che ha dunque ricevuto il nome di sistema antiflogistico». ⁷ Si è già accennato al carattere ibrido tra teoria flogicista e chimica antiflogicista per l'atteggiamento nei confronti della teoria della luce. La permanenza maggiore rispetto a altri contesti nazionali della tradizione flogistica consente peraltro di valutare con più attenzione il carattere ipotetico di certi aspetti della teoria di Lavoisier, quali la dottrina del calorico. La luce per Gren (come è già stato accennato) è un composto di flogisto e di calorico; anche l'origine chimica dei colori viene spiegata con la proporzione di calorico e di flogistico: la luce calda, la luce rossa, è quella che contiene più calorico, mentre la luce blu è quella dove prevale il flogisto. Il carattere ipotetico che viene il più delle volte attribuito alla nuova chimica serve probabilmente a spiegare l'inclinazione (fino alla svolta del secolo) per il compromesso tra le due chimiche. Non è un caso che parte delle obiezioni di Richter a Girtanner vertano sul carattere ugualmente ipotetico imputato tanto al flogisto che al calorico di Lavoisier.⁸ Nell'introduzione al IV volume di un'altra opera di Gren non a caso si legge che in considerazione dell'equidistanza tra le due teorie viene compiuta

⁶ Cfr. J.R. PARTINGTON, *A History of Chemistry*, vol. 3, New York, Mac Millan, 1962, v. pp. 616-619, 631-636.

⁷ «Die Entdeckung des Oxygens, des Verschwindens desselben beym Verbrennen aller Körper überhaupt, besonders bey der Oxydirung der Metalle, und die Wiedererzeugung desselben aus dem Quecksilberoxyde durch bloßes Glühen, ließ zuerst an der Existenz eines Brennstoffes in verbrennlichen Körpern und Metallen, als Quelle des Feuers, zweifeln, und Lavoisier hielt sich sowohl durch diesen, schon von ihm von Scheele und Priestley gemachten, als durch andere von ihm angestellte Versuche und Beobachtungen berechtigt, die Annahme eines eigenen entzündlichen Grundstoffes aufzugeben, die darauf gegründeten Vorstellungsarten in der Chemie ganz zu verwerfen, und ein neues System zu errichten, welches deshalb den Namen des antiphlogistischen Systems erhalten hat»: il passo è ricavato da FRIEDRICH ALBRECHT CARL GREN, *Grundriß der Naturlehre*, cit., p. 516.

⁸ Cfr. ELISABETH STRÖKER, *Theoriewandel in der Wissenschaftsgeschichte. Chemie im 18. Jahrhundert*, Frankfurt a.M., Klostermann, 1982, pp. 291-292.

una scelta per la nomenclatura che cerchi di essere il più possibile libera da una delle due ipotesi. Gren afferma esplicitamente in questa sezione del *Systematisches Handbuch der gesammten Chemie* (data alle stampe il 4 aprile del 1796), che la sua scelta non dipende dalla preferenza per nessuno dei due sistemi: così il carattere ipotetico per Gren, ancora nel 1796, investe entrambi i termini chiave delle due teorie. Così l'ossigeno in quanto vien detto elemento vitale è considerato come qualcosa che ha un fondamento reale, ma, dal momento in cui è nominato *Sauerstoff*, in quanto fonda un'ipotesi precisa sulla funzione di questo elemento (quella di costituire il radicale degli acidi) è un'ipotesi, in modo del tutto analogo a come rappresenta un'ipotesi il nome flogisto, o principio combustibile (*Brennstoff*), che d'altra parte nello spiegare con l'ausilio del calorico l'origine della luce colorata ha altrettanta realtà dell'ossigeno: «Si troverà il nome principio combustibile (flogisto) nella nomenclatura; ma mi si ascolti prima, e prima mi si scusi del fatto che abbia introdotto nomi ipotetici, e fatto lo stesso che rimprovero agli antiflogistici. La mia nomenclatura è per tutte le parti. Che una parte dica, che c'è un elemento X, mediante cui il calorico, che viene liberato e sviluppato nella combustione, ha la proprietà di eccitare l'organo della vista (che da sé il calorico non fa); che attraverso questo elemento diviene splendente ovvero materia della luce, ciò che in sé non è niente; [questo elemento] secondo le molteplici relazioni in cui si lega al calorico, produce le diverse forme di luce colorata. Chi l'ha contraddetto, chi può contraddirlo?».⁹

La tendenza a presentare le due forme di chimica come semplici ipotesi contrastanti, ma ugualmente degne di considerazione la si ritrova anche nel manuale di Girtanner; parlando dei diversi elementi, e in particolare nel capitolo dedicato alla materia della luce. Si legge infatti a p. 18 che le differenti opinioni presentate sugli elementi (nel caso specifico sulla materia della luce e sul calorico) sono ipotesi e devono essere considerate nient'altro che ipotesi.¹⁰

⁹ Cfr. F.A.C. GREN, *Systematisches Handbuch der gesammten Chemie*, zweite, ganz umgearbeitete Auflage, Halle 1794-1796, 4 voll.: do la versione tedesca di un passo un po' più ampio di quello riportato nel testo: «Daß die *Lebensluft* eine eigenthümlichen Stoff zur Basis hat, ist Thatsache [...] Aber es ist nicht mehr Thatsache, daß das Radical der Säuren durch ihn erst sauer werde; das ist Folgerung aus einer Thatsache, ist Hypothese. [...] Er heiße also nicht *sauermachender Stoff*, *säureerzeugender Stoff*, nicht *Oxygenium*, *Oxygéne*; eben weil diese Namen eine Hypothese involviren. [...] Man wird den Namen *Brennstoff* (Phlogiston) in der Nomenclatur finden; aber man höre mich erst, ehe man mich beschuldigt, daß ich hypothetische Namen aufführte, und dasjenige selbst thäte, was ich an den Antiphlogistikern tadele. Meine Nomenclatur ist für alle Parteyen. Die eine Partey sagt, es giebt einen Stoff X, durch den der Wärmestoff, der beym Verbrennen frey und entwickelt wird, die Eigenschaft erhält, das Organ des Gesichts zu rühren, was er für sich nicht thut; durch den er leuchtend oder zur Lichtmaterie wird, was er an sich nicht ist; der nach den mannigfaltigen Verhältnissen, in welchen er mit dem Wärmestoff vereinigt ist, die verschiedenen Arten des farbigen Lichts zuwege bringt. Wer hat dies widerlegt, wer kann es widerlegen? (Si è citato dalla p. 10).

¹⁰ CHRISTOPH GIRTANNER, *System der antiphlogistischen Chemie*, cit., p. 18. Rimane

L'atteggiamento di equidistanza è testimoniato dall'autentico artefice della diffusione della nuova chimica, attraverso l'aggiornamento di uno dei maggiori manuali in uso all'epoca, lo Johann Christian Polykarp Erxleben, ad opera di Georg Christoph Lichtenberg (1742-1799). Ne è testimonianza già la lettera di Lichtenberg a Girtanner del 24 febbraio 1792: «Un vero, filosofico avversario del sistema antiflogistico non è perciò dunque alcun difensore dogmatico del flogisto [...]. La nuova scienza chimica è un'opera eccellente, che rende il massimo onore all'intelletto umano. Ma è anche un mero edificio chimico, il progetto di un atrio nel tempio della dottrina della natura, che per sé solo è molto bello e comodo, ma che probabilmente deve essere molto cambiato, se si deve un giorno darle seguito. Io dico probabilmente, ma penso *certamente*».¹¹

Nelle aggiunte di Lichtenberg alla sesta edizione che riguardano la nuova chimica (la prefazione datata primo ottobre 1794 e le appendici dedicate appunto a questo tema) il tono è comunque quello di una presentazione ancora delle diverse posizioni senza la piena adesione al nuovo punto di vista. Così a p. XXXVIII della prefazione si ritrovano espressioni a proposito del carattere ipotetico dell'ossigeno, come pure a p. 257 compare il riconoscimento degli esperimenti relativi all'ossido di mercurio.¹² Ma Lichtenberg rimarrà un seguace della parte flogistica. Non vanno d'altronde dimenticate le ragioni esterne alle difficoltà della diffusione della nuova chimica, che sono legate alle vicende politiche e storiche che opposero Germania e Francia alla fine del Settecento. Ne sono un esempio le affermazioni dello stesso Lichtenberg nella prefazione alla sesta edizione del manuale di Lichtenberg: «Il fatto che si è dato *all'inizio* un dubbio ascolto [...] alla nuova teoria fu per colpa del carattere della nazione, che ne ebbe il primato. La Francia non è la terra da cui il tedesco è abituato ad aspettarsi principi duraturi per le scienze. È abituato a considerarle illusioni di breve durata e a darne conto in tal modo. Questo si trova in questo popolo, dalla piccola alla grande cosa, nei loro orologi da taschino come nei loro sistemi di filosofia, ed è sicuramente carattere della nazione. Dov'è ora la fisica cartesiana, che trovava persino tra i Bernoulli i suoi difensori? Possono esserci delle

comunque il fatto che chiara è la scelta di campo da parte di Girtanner per la chimica di Lavoisier.

¹¹ «Ein wahrer, philosophischer Gegner des antiphlogistischen Systems ist deswegen noch kein dogmatischer Verteidiger des Phlogistons [...]. Die neuere französische Chemie ist ein vortreffliches Werk, das dem menschlichen Verstand die größte Ehre macht. Es ist aber bloß ein chemisches Gebäude, der Entwurf zu einer Halle im Tempel der Naturlehre, die für sich allein sehr schön und bequem ist, die aber vermutlich sehr wird verändert werden müssen, wenn sie sich an die übrigen dereinst anschließen soll. Ich sage vermutlich, ich glaube aber *gewiß*»: v. G.C. LICHTENBERG, *Schriften und Briefe*, Frankfurt a.M.-Leipzig, Insel, 1992, vol. 4, p. 684.

¹² J.C.P. ERXLEBEN, *Anfangsgründe der Naturlehre. Mit Zusätzen von G. C. Lichtenberg*, Göttingen, Johann Christian Dieterich, 1794⁶, in particolare le pp. XXI-XLV e 150-171.

eccezioni. Forse la chimica francese ne è una. [...] In questa opinione nazionale il tedesco non si faceva meno forte del trionfo infantile, di quello che si festeggiava a Parigi sul *flogisto*. Quello era *veramente francese*. La signora Lavoisier vestita come una sacerdotessa bruciava festosamente il flogisto in un'adunanza. Dopo di che non si può dire null'altro che, fosse stato *Newton* in condizioni di far bruciare i vortici *cartesiani* da sua moglie, se ne avesse avuta una, sarebbe stato impossibile per lui scrivere i suoi *principia*. Si vede che la scoperta stessa era inaspettata agli scopritori. Così trionfa ora il piccolo contro il grande, se è favorito dalla fortuna; colui che è propriamente grande rinuncia al trionfo, dove poteva arridergli rispetto a deboli accoliti». ¹³

Con la svolta del secolo, le remore nei confronti della dottrina antiflogistica hanno termine. Conquistate alla nuova scienza le università di Berlino, Göttingen e Halle, sarà Jena l'ultimo centro della reazione flogistica. ¹⁴

¹³ I passi sono contenuti nel citato manuale di Erxleben (cfr. la nota 12), nella *Vorrede zur sechsten Auflage*, alle pp. XXII-XXIII: «Daß man die neue Lehre *anfangs* mit Zweifel [...] angehört hat, daran hatte der Character der Nation, von der sie herkam fürs erste mit einige Schuld. Frankreich ist nicht das Land, aus dem der Deutsche gewohnt ist bleibende *Grundsätze* für Wissenschaften zu erwarten. Blendendes von *kurzer Dauer* ist gewöhnlich, auf was er von daher rechnete und bisher zu rechnen Ursache hatte. Dieses findet sich bey diesem Volk vom kleinsten bis zum größten, in ihren Taschenuhren, wie in ihren Systemen der Philosophie und ist sicherlich Character der Nation. Wo ist jetzt die Cartesianische Physik, die sogar unter den *Bernoulli's* ihre Vertheidiger fand? Es mag Ausnahmen geben. Vielleicht ist die Französische eine. [...]. In dieser National-Meinung wurde der Deutsche nicht wenig durch den kindischen Triumph bestärkt, den man in Paris über das *Phlogiston* feyerte. Der war *ächt Französisch*. Madam *Lavoisier* als Priesterin angekleidet verbrannte feyerlich das *Phlogiston* in einer Versammlung. Hierbey läßt sich nichts weiter sagen als: Wäre *Newton* im Stande gewesen durch seine Frau, wenn er eine gehabt hätte, die *Cartesianischen* Wirbel verbrennen zu lassen: so hätte er unmöglich seine *principia* schreiben können. Man sieht der Fund selbst war den Erfindern unerwartet. So triumphirt nun der kleine gegen den Großen, wenn ihn das Glück begünstigt, der eigentliche Große überläßt den Triumph, wo er statt finden könnte dem schwächern Anhänger». Alle ragioni anche politiche che fecero rimanere una parziale incompienza da parte di Lichtenberg nei confronti della «chimica francese» accenna la Ströker: cfr. Id., *Theoriewandel*, cit., p. 296.

¹⁴ Cfr. ANDREAS KLEINERT, *La diffusion des idées de Lavoisier dans le monde scientifique de langue allemande*, in *Il y a 200 ans Lavoisier. Actes du Colloque organisé à l'occasion de la mort d'Antoine Laurent Lavoisier, le 8 mai 1794*, (Paris et Blois 3-6 mai 1994), pp. 181-190; v. p. 188.