

RAFFAELLA SELIGARDI*

Giambattista Venturi allievo di Fourcroy

Giambattista Venturi and Fourcroy's chemistry lectures

Summary – Giovanni Battista (Giambattista) Venturi (1746-1822), mathematician, philosopher, diplomat, politician, scientist, and historian of science, in June 1796 went to Paris as secretary of the Duke of Este's delegation, in charge of negotiating peace with France. He remained in the French capital for more than one year, and had the opportunity to get in touch with many members of the political and scientific Parisian milieu, such as Guyton de Morveau and Antoine François Fourcroy.

Among Venturi's manuscripts, kept in the Municipal Library "A. Ponizzi" of Reggio Emilia, which were recently ordered, there are the lecture notes taken by Venturi while attending Fourcroy's chemistry lectures. Chronologically, the manuscript was written in the period between the appearance of two printed works by the French chemist: the *Elémens* and the *Système*. Then, it represents a twofold source: on one hand, it testifies the evolution of Fourcroy's view about the contents and the structure of chemical science; on the other hand, it contains Venturi's comments and views about chemistry. The manuscript papers were ordered as they were: another task of this article is to assess their plausible order, according both to the numbers put by Venturi on them, and to the order Fourcroy himself gave to his lectures.

1. Breve nota biografica

Giovanni Battista Venturi (Bibbiano 1746 - Reggio Emilia 1822) nel 1757 entrò al Seminario di Reggio Emilia, dove studiò logica, metafisica e geometria con Bonaventura Corti e successivamente fisica e greco con Lazzaro Spallanzani. Nel 1769 venne ordinato sacerdote; insegnò dapprima grammatica, poi fino al 1774 sostituì Corti sulla cattedra di metafisica e geometria. Nel 1774 venne chiamato a ricoprire le cattedre di geometria, istituzioni filosofiche e successivamente di fisica all'Università di Modena. Nel corso della sua attività didattica ebbe modo di condurre esperienze relative ai fenomeni dell'elettricità e del magnetismo, nonché studi

* CIS – Dipartimento di Filosofia, Università di Bologna. E-mail: seliga@alma.unibo.it

di ottica. Si interessò attivamente anche delle questioni metrologiche legate alla unificazione dei pesi e delle misure nello stato estense; inoltre il duca Ercole III gli affidò numerosi incarichi, tra i quali quello di sovrintendente alla zecca, ai pesi e alle misure, e di ingegnere di acque e strade [4], [6], [7], [14], [32].

Nel giugno 1796 fece parte della delegazione estense inviata a Parigi per trattare la pace con la Francia dopo la fuga da Modena a Venezia di Ercole III. Dopo il fallimento della missione diplomatica, Venturi si trattenne nella capitale francese per più di un anno, fino all'ottobre 1797, approfittando dell'eredità paterna per mantenersi a Parigi a proprie spese. Fu proprio la raccomandazione di Fourcroy [17], che lo «trattava in amicizia», che permise a Venturi di ottenere, il 7 novembre 1796, il permesso delle autorità francesi di restare a Parigi, a condizione che:

- rinunciassero a qualsiasi comunicazione futura con il Duca di Modena;
- condividesse la sorte futura riservata ai suoi concittadini, cioè si conformasse al sistema di governo che sarebbe stato istituito nella sua patria [32, p. 66].

A Parigi, dunque, Venturi ebbe modo di entrare in relazione con numerosi scienziati francesi (C.L. Berthollet, J.B.J. Delambre, G. Monge, J.J.F. de Lalande, J.A.C. Charles, A.F. Fourcroy, L.B. Guyton de Morveau, R.J. Haüy, B.G.É. Lacépède, G. Cuvier, C. Bossut, J.B. Biot, G. Prony, J.A. Chaptal, P.S. de Laplace) [13, p. 85], [7 p. 198], e di frequentare le lezioni di Charles e di Fourcroy, queste ultime assieme al futuro quinto presidente degli USA James Monroe [32, pp. 66-67].

Rientrato in Italia, venne nominato da Napoleone membro del parlamento della Repubblica Cisalpina, carica alla quale rinunciò nell'agosto del 1798, quando ottenne la cattedra di fisica sperimentale e di chimica presso la Scuola Militare di Modena. Sempre a partire dal 1798 divenne segretario della Società Italiana delle Scienze (Società dei XL), di cui era già membro dal 1785.

Dopo la breve parentesi della Reggenza austro-russa, nel corso della quale venne imprigionato per motivi politici, nella primavera del 1800 venne nominato professore di fisica presso l'Università di Pavia, cattedra che abbandonò nel 1801 per assumere la carica di agente diplomatico della Repubblica Cisalpina e successivamente del Regno d'Italia presso la Confederazione Elvetica.

Collocato a riposo nel 1813, trascorse gli ultimi anni della sua vita curando i suoi interessi umanistici e scientifici. Morì a Reggio Emilia nel 1822.

2. *Venturi e Fourcroy*

La catalogazione del fondo Venturi, conservato nella Biblioteca Municipale «A. Panizzi» di Reggio Emilia, è stata ultimata in tempi recenti grazie ad una borsa di studio biennale (1995-1997) messa a disposizione dal Centro Studi «Spallanzani» di Scandiano (RE) e dalla Direzione della Biblioteca stessa, di cui ha usufruito Silvia Sassi, laureata in Storia della Scienza [15], [14].

Tra le varie carte si trovano gli appunti manoscritti delle lezioni di chimica di Fourcroy [24]. Per comprendere meglio il manoscritto in esame, è opportuno sot-

tolineare che esso si colloca cronologicamente tra due importanti opere pubblicate da Fourcroy: la quinta edizione degli *Éléments d'histoire naturelle et de chimie*, in cinque volumi, del 1793 [9], e la prima edizione del grande trattato in dieci volumi *Système des connaissances chimiques, et de leurs applications aux phénomènes de la nature et de l'art*, apparso nel 1801 [10].

All'epoca, Fourcroy insegnava chimica sia all'École Polytechnique, di cui era stato uno dei fondatori, che all'École de Médecine di Parigi, al Lycée e al Muséum National d'Histoire Naturelle (che prima era il Jardin du Roi) [18, p. 92]. Per quanto riguarda l'École Polytechnique, è possibile stabilire quale fosse la struttura iniziale dei corsi, che comunque non rimase stabile a lungo. Secondo Fourcroy, l'insegnamento della chimica doveva suddividersi in quattro sezioni, affidate a quattro professori: chimica dei sali, chimica dei vegetali, chimica animale, chimica minerale. Nel 1795 Fourcroy tenne dunque un corso di 24 lezioni che riguardavano i sali; in realtà esse toccavano anche la combustione, l'ossidazione e la riduzione dei metalli, la natura composta dell'acqua, il ruolo dell'atmosfera nei fenomeni naturali, il ruolo dell'acqua nelle modificazioni di minerali, vegetali e animali, così come la decomposizione lenta dei corpi organizzati. A Fourcroy seguiva Chaptal (16 lezioni) in alternanza con Berthollet (8 lezioni): entrambi si occupavano di affinità, ma Chaptal in particolare insegnava tutto ciò che riguarda la chimica fisiologica del vivente vegetale, mentre Berthollet trattava la chimica animale. Seguivano infine le lezioni di Guyton, che trattavano di chimica e mineralogia secondo le scoperte e le teorie di Haüy [2, pp. 282-283], [8, pp. 498-501], [11].

Gli appunti sono in francese, con alcune note e commenti di Venturi in italiano. In questo manoscritto non sono presenti lezioni di altri oltre a Fourcroy, anche se è presente una pagina di simboli chimici secondo Guyton [24, c. 45v].¹ Inoltre, sappiamo che Venturi era fortemente interessato alla mineralogia, ma secondo la sua autobiografia egli apprese questa disciplina direttamente da Haüy [32, p. 70].

Il gruppo più corposo di lezioni, con cui senza dubbio iniziava il corso di chimica, è costituito da nove lezioni sui gas [24, cc. 31-44]. La prima lezione si apre con una distinzione tra chimica e fisica:

La Chimie et la Physique particulière sont deux sciences séparées. La 1re considère les phénomènes qui naissent des propriétés intérieures des corps considérés dans leurs changements de nature etc. La 2de ne voit que les effets, qui sont produits des propriétés extérieures des corps considérés dans sa [*sic*] forme extérieure et masse entière [24, c. 31r].²

¹ Appunti delle lezioni di fisica di Charles, su elettricità e acustica, si trovano in [23, cc. 193-202].

² In tutte le trascrizioni del manoscritto presenti in questa comunicazione sono stati corretti gli errori relativi all'uso degli accenti e delle concordanze presenti nell'originale, cosa che non pregiudica il significato.

Esaminando le definizioni di chimica presenti nelle opere a stampa qui considerate, è evidente che la definizione presente nel manoscritto è più vicina a quella, più elaborata, che Fourcroy pubblicherà nel *Système*, perché negli *Éléments* non è presente nessun confronto tra chimica e fisica:

Eléments:

La chimie est une science qui nous apprend à connaître l'action intime et réciproque de tous les corps de la nature, les uns sur les autres [9, vol. 1, p. 2].

Système:

La chimie est une science qui nous apprend à connaître l'action intime et réciproque de tous les corps de la nature les uns sur les autres. Par les mots, action intime, et réciproque, cette science est distinguée de la physique expérimentale, qui ne considère que les propriétés extérieures des corps doués d'un volume et d'une masse qu'on peut mesurer, tandis que la chimie ne s'attache qu'aux propriétés intérieures, et n'agit que sur des molécules dont le volume et la masse ne peuvent pas être soumis aux mesures et aux calculs [10, vol. 1, p. 4].

Come già gli *Éléments* e successivamente il *Système*, anche il manoscritto presenta una breve introduzione storica sullo sviluppo della chimica nei secoli, attribuendo il «*changement total*» nella chimica alla scienza dei gas. Le epoche in cui Fourcroy divide la chimica sono 6 in entrambe le opere a stampa [12], mentre nel manoscritto sono 7, e le date vengono specificate.

Come si può vedere dalla Tabella 1, sia Priestley che Lavoisier nel manoscritto hanno l'onore di essere protagonisti di un'epoca tutta loro, mentre la quinta epoca rispecchia il dibattito tra fautori ed oppositori della nuova chimica; anche la nomenclatura qui rappresenta una tappa fondamentale a sé stante. L'ultima epoca vede come la nuova teoria e nomenclatura abbiano «pris possession de toute l'Europe» e abbiano contribuito alla scoperta di nuove applicazioni pratiche [24, c. 32r]. Nel *Système* le epoche torneranno ad essere sei, e solo Lavoisier avrà il privilegio di un'epoca tutta sua. La fonte autorevole per la storia della chimica precedente a Lavoisier, nel *Système* sarà quella stilata da Tobern Bergman [10, vol. 1, p. 15].

Dopo questa parte introduttiva, inizia l'esposizione dei concetti di base. La seconda lezione tratta degli stati della materia, solido e fluido e gassoso, basati sulla teoria del calorico come causa del calore. Viene esposta la teoria dei passaggi di stato, e la relativa nomenclatura; e si illustrano esperimenti, per dimostrare che per convertire un corpo in gas o si somministra calorico o si diminuisce la pressione atmosferica.

La terza lezione tratta dei gas permanenti e non, come l'aria atmosferica e il vapore acqueo; e viene sottolineata la relatività di questa distinzione (ad es. le cose solide o liquide qui sulla Terra, su Urano o Mercurio si presenterebbero diversamente).

Una tematica insolita, alla luce delle opere a stampa di Fourcroy qui considerate, è la descrizione e la classificazione degli strumenti per la manipolazione dei gas. Infatti, essa non è presente nelle opere a stampa di Fourcroy; anzi, non c'è nes-

Tabella 1: *Le epoche della chimica.*

Epoche	<i>Éléments</i> (1793 ⁵)	Manoscritto (1796-7)	<i>Système</i> (1801)
1	Chimica nell'antichità, cioè greci ed egizi, compresi Ermete e Mosè	1600-1750: fatti isolati da Paracelso a Stahl e Boerhaave.	Chimica nell'antichità: greci, egizi, fenici, cinesi: non c'era ancora niente di scientifico, ma solo abilità tecniche applicative.
2	Arabi: Geber, Rhazes, Avicenna; applicazioni della chimica alla medicina.	1751-1770: da Venel a Crantz; il più importante in questa epoca è Joseph Black.	Medio evo: arabi, ma anche alchimisti come Croll, Valentino, Lullo, Alberto Magno; iatrochimici, come Paracelso e Glauber. Non esiste ancora nessun metodo sistematico.
3	Alchimia fino a Lullo circa.	1772: Priestley: quantità enorme di esperimenti e fatti nuovi.	Chimica filosofica e primi trattati elementari.
4	Iatrochimica: Paracelso, Kircher.	1774: Lavoisier: metodo sperimentale rigoroso e capacità di organizzare fatti isolati; rovesciamento del flogisto.	Scoperta dei gas e inizio della rivoluzione chimica.
5	Macquer, Stahl, Boerhaave.	Fattori ed oppositori: Bayen, Macquer, Kirwan, Scheele, Bergman.	Fondazione della dottrina pneumatica (Lavoisier).
6 ³	Chimica pneumatica e tempo attuale: Priestley, Lavoisier, ecc.	1787: nuova nomenclatura.	Consolidamento e nomenclatura.
7		Fino al presente: diffusione e applicazioni	

³ Nel manoscritto, Venturi «dimentica» il numero VI, per cui la sesta epoca reca il numero VII e la settima reca il numero VIII.

suna tavola illustrata di strumenti chimici. Nel manoscritto, Fourcroy distingue due epoche nella descrizione degli strumenti: fino a Black (1770) e dopo Black. Relativamente al primo periodo, Fourcroy elenca gli apparati di Boyle, Mayow, Boerhaave, Hales, Black e Woulfe. Lo spartiacque è rappresentato dal fatto che

Les chimistes jusqu'au 1770 ont laissé échapper par les trous des ballons tous les produits élastiques; bien qu'ils avoient devant eux les appareils de Hales, de Black [24, cc. 34r-35r].

Dopo il 1770, Fourcroy distingue gli strumenti in 10 classi e fornisce esempi per ciascuno. Le classi ne specificano l'uso:

1. Per formare i gas.
2. Per raccogliarli.
3. Per misurarne il volume.
4. Per pesarli.
5. Per conservarli.
6. Per farli passare da un recipiente all'altro.
7. Per metterli a contatto con i corpi.
8. Per fissarli.
9. Per elettrificarli.
10. Per comprimerli o dilatarli [24, cc. 35-36].

La quarta lezione conclude la classificazione degli strumenti e prosegue con la classificazione dei gas in 4 classi:

- respirabili (aria vitale, aria atmosferica)
- non respirabili né salini (gas azoto, gas nitroso)
- non respirabili salini (gas acido carbonico, gas acido solforoso, gas acido fluorico, gas acido muriatico, gas ammoniacco, gas acido prussico)
- infiammabili (gas idrogeno [...]).

La quinta e la sesta lezione si occupano dei gas presenti nella prima classe, cioè dell'aria atmosferica, intesa come miscela di tutte le sostanze che alla temperatura della Terra e alla pressione dell'atmosfera «retiennent l'état élastique [24, c. 37r]», e dell'aria vitale. A proposito di quest'ultima, Fourcroy conferisce a Priestley la priorità della scoperta, nonostante Bayen e Hales l'avessero avuta davanti agli occhi senza avvedersene. Viene ripetuto l'esperimento di Lavoisier di «restaurazione» dell'aria atmosferica tramite il precipitato di mercurio esposto ai carboni ardenti, e qui figura un disegno dell'apparato necessario all'esperimento [24, c. 38r]. Ripetendo gli esperimenti di ossidazione con altri metalli, si nota che tutti sempre si combinano con 28/100 di aria atmosferica, il che dimostra che essa è formata per 28/100 di aria vitale.

Seguono alcune considerazioni teoriche, con una precisazione di Venturi:

Donc l'air vital est un gas composé de calorique et de l'oxigène.

Il ne faut pas être surpris, qu'un petit degré de feu fixe l'air vital, et qu'un plus grand degré le dégage du corps, où nil [*sic*] avoit fixé. Cela tient aux affinités chimiques.

[...] dans l'air vital il y a, à volume égal, plus des principes de la combustion, que dans l'air commun.

[...] Les corps, qui fixent plus l'oxigène, ont avec lui plus d'affinité; ils l'enlèvent à ceux qui le fixent moins. Et dans ce cas, au moment, que l'oxigène passe du corps qui le fixe moins à celui, qui le fixe plus, il se dégage de la lumière, et de la chaleur. C'est une observation de Fourcroy [24, cc. 39-40].

Le ultime tre lezioni riguardano l'azoto, l'acido carbonico e l'acido solforoso. Di tutte le sostanze aeriformi prese in esame vengono descritte le proprietà e il modo di ottenerle e di riconoscerle.

Anche queste prime lezioni possono aiutare a stabilire l'evoluzione della struttura della chimica e del suo insegnamento secondo Fourcroy. Negli *Éléments* i primi corpi ad essere considerati erano fuoco, luce, calore, flogisto, mentre nel *Système* essi si ridurranno ai soli luce e calore; successivamente, negli *Éléments* venivano considerati aria atmosferica, acqua, terra, e le sostanze semplici (ossigeno, azoto, luce, calore, fuoco; barite, magnesia, calce, potassa, soda, ammoniaca; diamante, idrogeno, zolfo [= corpi combustibili]; 17 metalli), mentre nel *Système*, dopo l'aria atmosferica, le sostanze semplici sono ossigeno, azoto, idrogeno; carbonio, fosforo, zolfo, diamante; 20 metalli. Gli *Éléments* conservavano, infatti, nonostante le numerose edizioni, la struttura di un trattato pre-lavoisieriano, legato in qualche modo alla presentazione della teoria dei 4 elementi e dei fluidi imponderabili. Il *Système* invece rispecchia la struttura dei numerosi trattati apparsi nell'ultimo decennio del Settecento, che si aprivano con la trattazione dei fluidi imponderabili e immediatamente dopo dei corpi semplici, tra cui i gas di recente scoperta [5]. Ciò che resta

Tabella 2: *Suddivisioni degli argomenti nelle opere di Fourcroy.*

<i>Éléments</i>	<i>Système</i>
1. Généralités et Introduction	1. Bases de la science chimique; Généralités; Introduction
2. Règne minéral; Minéralogie	2. Des corps simples ou indecomposés
a. terres et pierres	3. Des corps brûlés oxides ou acides
b. substances salines	4. Des bases salifiables, terreuses et alcalines
c. corps combustibles	5. Des acides unis aux bases salifiables, ou des sels alcalins et terreux
3. Règne végétal	6. Des métaux en particulier
4. Règne animal	7. Des composés organiques végétaux
De la Classification méthodique & de la Physique des Animaux	8. Des substances animales
a. esquisse des méthodes d'Histoire naturelle des Animaux	
b. Des fonctions des Animaux, considérés depuis l'homme jusqu'au Polype	
Supplément au règne Minéral	
De la nature des Eaux minérales, & de leur analyse	

invariato, invece, è la distinzione della natura nei tre grandi regni minerale, vegetale, animale, cosa che è presente anche nel manoscritto.

Il manoscritto dunque dimostra che l'orientamento didattico di Fourcroy era già più moderno, e che esso venne conservato nell'opera successiva. Si può ipotizzare quindi di collocare a questo punto una carta del manoscritto che riporta le sostanze semplici combustibili, intestata semplicemente *Chimie de Fourcroy* [24, c. 30]. In essa vengono descritti fisico-chimicamente idrogeno, carbonio, zolfo e fosforo.

Molte pagine del manoscritto riportano come intestazione il numero della sezione corrispondente nel *Système*, e anche l'ordine con cui gli oggetti di una classe di fenomeni vengono esaminati corrisponde a quello dell'opera a stampa. Per esempio, le 5 lezioni sui corpi bruciati acidi [24, cc. 6-11] corrispondono alla III sezione del *Système*.

Il primo corpo bruciato acido è l'acido fosforico; seguono l'acido fosforoso, solforico, solforoso, nitrico, gli acidi metallici e quelli a radicale ignoto (muriatico, fluorico, boracico). Qui viene descritto, con relativo disegno dell'apparato, un esperimento per decomporre l'acido fosforico mediante il carbone (il fosforo precipita e si ottiene acido carbonico). La spiegazione teorica è la seguente:

Le carbone a donc arraché l'oxigène à l'acide phosphorique, et se combinant avec le calorique du fourneau, a formé le gaz acide carbonique. A froid, le carbone n'a point d'action sur l'acide phosphorique, parceque il y manque du calorique pour se transformer en gaz [24, c. 6v].

Venturi qui commenta in italiano: «È una doppia affinità predisponente».⁴

A proposito dell'acido nitrico, Fourcroy fa riferimento all'esperimento di Cavendish in cui 80 parti di ossigeno e 20 di azoto vengono fatti reagire tramite la scintilla elettrica per ottenere acido nitrico [24, c. 11r]; poi prosegue con altri esempi, concludendo «que l'acide nitrique tient beaucoup de calorique». A questo Venturi commenta in italiano:

Credo, che ne ritenga più ancora del gas ossigeno; che la scintilla di Cavendish non fa che aggiugnere calorico ai due gas, per così combinarli. Credo però, che a un gran calor rovente i due gas formerebbono l'acido nitroso: e credo che sperimentando si troverà che la combinazione p. es. di fosforo e di acido nitrico bruciando svolge più calorico, che la combinazione di equal quantità di fosforo, la quale bruci nel gas ossigeno. Da provarsi [24, c. 11r].

Evidentemente questo argomento interessava molto Venturi. Sul verso della stessa carta si legge:

Manca il gaz nitroso deflogisticato di Priestley; in cui Fourcroy [*sic*] mi dice trovare dell'oscurità.

Il a dit dans la suivante, que c'est du gaz nitreux mêlé et non combiné avec du gaz oxig.ne [24, c. 11v].

⁴ Per quanto riguarda il discorso su Fourcroy, Venturi e la teoria delle affinità, ci riserviamo di farne oggetto di un ulteriore saggio.

La carta in cui si trova la lezione sulle basi salificabili [24, c. 15r] è intestata *Sect. N. IV*, e corrisponde alla quarta sezione del *Système* [10, vol. 2, pp. 129ss]. Le basi salificabili vengono distinte in due generi, comprendenti il primo silice, zirconio, allumina, e il secondo barite, stronziana, calce, magnesia. Segue la classe degli alkali: soda, potassa, ammoniaca.

Alla metà della descrizione del metodo per ottenere silice tramite incandescenza del cristallo di rocca, si legge un'ulteriore nota di Venturi: «Sarebbe mai l'aria fissa, che rendesse l'acqua capace di fondere la selce?» [24, c. 15r]

La c. 14r è intestata come *Classe dei sali*, e corrisponde alla V sezione del *Système*. Vengono riportate la definizione antica e quella moderna di sale: un tempo si dicevano sali le sostanze che avevano un sapore acre e che erano solubili in acqua; all'epoca presente si dicono sali le combinazioni di un acido con una base. I sali vengono classificati secondo l'ordine delle affinità che hanno per le loro basi: in questo modo «l'ordre de la science sera l'ordre des affinités» [24, c. 14r]. Rispetto al *Système*, qui sono presenti solo tre generi di sali: solfati, nitrati e muriati. Nella carta dedicata al nitrato di potassa viene descritta la polvere da sparo [24, c. 2v]. Fourcroy spiega che la forza della polvere dipende da:

1. il gas carbonico, che si forma dall'ossigeno del nitrato, e il carbone
2. il gas azoto, che formava l'acido nitrico
3. l'acqua, che per la violenza del fuoco è messa in stato di vapore
4. l'acido solforico, che per il momento si vaporizza.

Aggiunge che se c'è troppo zolfo, si forma del solfuro di potassa che distrugge i fucili, e che nella polvere fulminante è del gas idrogeno solforato che si infiamma.

Il commento di Venturi è: «non sono ben persuaso». Questo commento probabilmente deriva dalla grande dimestichezza che Venturi aveva con la polvere da sparo: infatti, si diletta nella fabbricazione di fuochi d'artificio che sparava in occasioni mondane. In particolare, nel 1814 fu accusato di aver provocato l'incendio di un fienile; la causa durò fino al 1819, quando Venturi fu assolto.

Anche per quanto riguarda le lezioni sui metalli si possono fare alcune considerazioni. Negli *Éléments* i 17 metalli noti erano classificati in base alla loro duttilità e attrazione per l'ossigeno [9, vol. 2, pp. 413-414]; il risultato era la loro divisione in 5 sezioni (Fourcroy dichiara di non voler classificare l'uranite e altre sostanze la cui recente scoperta non è ancora confermata):

1. Fragili (*cassans*) e acidificabili (As, W, Mo)
2. Fragili non acidificabili (Co, Bi, Ni, Mn, Sb)
3. Semiduttili e ossidabili (Zn, Hg)
4. Duttili e facilmente ossidabili (Sn, Pb, Fe, Cu)
5. Molto duttili e difficilmente ossidabili (Ag, Au, Pt)

Nel *Système* (VI Sezione) si classificano i metalli secondo tre proprietà fondamentali: la acidificazione, l'ossidazione e la duttilità [10, vol. 5, pp. 12-13]. Quindi la precedente attrazione per l'ossigeno viene ora distinta in due livelli, secondo la

teoria lavoisieriana: quella necessaria per ossidare un metallo e quella, ulteriore, necessaria per acidificarlo. Il risultato è di nuovo la suddivisione dei venti metalli noti in 5 classi:

1. Fragili (*fragiles*) e acidificabili (As, W, Mo, Cr)
2. Fragili non acidificabili (Ti, U, Co, Ni, Mn, Bi, Sb, Te)
3. Ossidabili e che iniziano ad essere duttili (Hg, Zn)
4. Duttili, poco ma facilmente ossidabili (Sn, Pb, Fe, Cu)
5. Molto duttili e difficilmente ossidabili (Ag, Au, Pt)

Nel manoscritto, il linguaggio è quello degli *Éléments*, ma i metalli sono divisi come segue [24, c. 46r]:

1. Metalli fragili (*cassants*) acidificabili: As, W, Mo
2. Metalli fragili non acidificabili: U, Ti, Ni, Co, Bi, Sb (manca il manganese)
3. Semiduttili: Hg, Zn
4. Duttili.

Probabilmente Venturi saltò qualche lezione, perché le classi nel manoscritto sono solo quattro, mentre sia negli *Éléments* che nel *Système* sono cinque, e sostanzialmente le stesse; inoltre, nel manoscritto è presente la descrizione dettagliata solo di alcuni metalli duttili, cioè ferro e rame (mancano stagno e piombo); segue la descrizione di argento, oro, platino [24, c. 4].

Anche qui è presente un commento di Venturi che ne denota l'attenzione per gli aspetti applicativi:

Pour séparer l'étain du cuivre. On en fond une portion, on la granule, l'agitant lorsqu'elle est fondue; le cuivre brûlé se débrûle, et il transmet l'oxigène à l'étain de la fusion, en le scorifiant. On répète, s'il faut le manœuvrer.
Si può dunque servire della scoria di rame con vantaggio [24, c. 4r].

La c. 23r è intestata *Cours de Fourcroy, Règne Végétal*. In generale, si procede alla classificazione dei principi componenti dei vegetali e alla loro descrizione (materia estrattiva, principio gommoso, zucchero, estratti, acidi vegetali, fecole, glutine, oli fisso e volatile, gomme e resine); si tratta anche della fermentazione. Molte di queste sostanze sono numerate con numeri romani che corrispondono alla descrizione delle stesse sostanze nel *Système*. In generale, nelle carte relative ai vegetali,⁵ ci sono spesso note a margine con l'indicazione «nouvelle». Ad esempio:

Le sucre, les gommés, les féculés, les huiles douces, même les matières animales traitées avec l'a. nitrique donnent de l'acide oxalique. On fait quelque fois de l'a. citrique, galactique [cancellato «ga» e riscritto come saclactique], x avec les même matières.
Avec la camphre de l'ac. Camphorique) faits avec l'ac. Nitrique.
Avec suber de l'ac. Suberique)
Le suberique, l'x sont nouveaux.
[...]

⁵ Queste carte sono molto frammentarie; esse sono le cc. 23-29 e 47.

Nouvelle: Les autres matières subtiles hors du sucre avec l'ac. nitrique en arrêtant l'opération à différens époques on fait de acide citrique, saclactique, x. Ce dernier au moment qui commence à se deg.r de l'acide carbonique; et principalm.t avec les matières fades [?], comme la gomme [*sic*], qui est plus lente à arriver à l'ac. oxalique.

Nouvelle d'aujourd'hui: Décomposant jusqu'au bout le sucre et la gomme avec de l'ac. nitrique versé de suite pour huit ou 10 jours ... [puntini nel testo] le sucre donne plus d'oxigène; donc il est plus proche à l'acidité. Donc l'a. x est le pr.er degré d'acide, et tient un milieu entre la gomme et l'acide oxalique [24, c. 26r].

Ricordo che proprio in questo periodo Fourcroy aveva iniziato la sua collaborazione con N. Vauquelin [18, p. 92], nel corso della quale i due svolsero una enorme quantità di analisi chimiche di sostanze animali e vegetali. Evidentemente, Fourcroy comunicava direttamente agli allievi i suoi più recenti risultati. Inoltre, la denominazione «x» riportata sopra indica che questo acido era ancora oggetto di analisi, e quindi non gli era stato assegnato alcun nome, come la metodologia della nuova nomenclatura insegnava.

Alla c. 19 si trattano i principi componenti gli animali. Si espongono le differenze tra loro e i vegetali, anche all'analisi qualitativa, e si analizzano: sangue, latte, grasso, bile, urina, calcoli della vescica, acido litico, saliva, lacrime, succo nasale, membrane, legamenti, colla animale, corna, unghie, scaglie, muscoli, ossa. Si tratta anche della putrefazione [24, c. 22r].

Il fatto che la parte sui sali, così come quella sui vegetali, presenti la suddivisione in sezioni, classi, ecc. come nel *Système*, indica che questa parte era già giunta a buon punto per la pubblicazione del *Système* stesso: sia perché Fourcroy aveva già classificato sistematicamente sali e terre nelle sue opere precedenti, sia perché la parte della chimica dei sali costituiva propriamente l'oggetto delle lezioni di Fourcroy all'École Polytechnique. La presenza di questo tipo di classificazione negli appunti manoscritti si può spiegare con due ipotesi alternative: la prima è che Fourcroy insegnasse già la chimica in base al suo sistema; la seconda è che Venturi avesse potuto vedere direttamente gli scritti di Fourcroy in preparazione per la stampa e che ne avesse copiato alcune parti. Questa seconda ipotesi rende anche ragione della frammentarietà del manoscritto: forse Venturi aveva perso qualche lezione, dedicandosi agli altri suoi numerosi interessi, e ne aveva recuperato i contenuti direttamente dagli scritti preparatori di Fourcroy.

Le carte 17 e 18 presentano la relazione parziale di un esperimento compiuto da Venturi: può darsi che Fourcroy avesse dato agli studenti qualche esperienza da fare e da interpretare, come esercitazione. Essa si presenta molto frammentaria e purtroppo si interrompe bruscamente.⁶

Un ultimo argomento affrontato molto brevemente nel manoscritto, ma

⁶ Per ragioni di brevità, la relazione di Venturi e la relativa discussione delle affinità non vengono esaminate in questo articolo (cfr. nota 4).

comunque importante perché non è presente nelle opere a stampa di Fourcroy qui considerate, è quello dell'elettricità [24, c. 45r]. Nella relativa lezione, si dice che sei corpi si elettrizzano tramite il calore e che tre corpi comunicano per sfregamento l'elettricità alla cera di Spagna. È presente il disegno di un apparato per elettrizzare la tormalina [24, c. 45r]; ma non si dice che cosa succede.

Tuttavia, in una lettera Venturi afferma che «con il Sig.r Fourcroy abbiamo parlato con lode delle esperienze galvaniche».⁷ Infatti, le questioni elettriche interessavano molto sia Venturi che gli scienziati francesi [3]. Dall'*Autobiografia* di Venturi risulta che egli, «ayant été invité par la Commission chargée de s'occuper du galvanisme à partager ses travaux, a assisté régulièrement aux séances de cette Commission, et aux expériences qu'elle a faites».⁸ La Commissione dell'Istituto Nazionale era presieduta da J.N. Hallé, e Venturi vi era stato aggregato assieme ad A. von Humboldt fin dall'inizio della sua permanenza a Parigi nel 1796 [3, p. 166]. Venturi redasse una memoria, *Précis d'Expériences sur le Galvanisme* [23, cc. 186-189], datata 6 floréal an V (25 aprile 1797), che raccoglieva appunto esperimenti e teorie sull'elettricità animale compiuti da vari scienziati, da Sulzer a Galvani e Volta a Fowler; inoltre, si adoperò per far conoscere ai francesi le opere sul galvanismo di scienziati italiani come Valli o Brugnatelli, «che non avevano ricevuto un'adeguata considerazione» [3, p. 169].

Infine, al manoscritto sono allegati 7 spettrogrammi⁹ di elementi chimici, su piccoli fogli (mm 182x120). Si tratta di metalli, che hanno lasciato una traccia colorata sulla carta, a volte con una strisciata centrale dritta e sbavature laterali: platino (grigio sabbia), oro (viola), argento (marrone), ferro (marrone spento), rame rosso (verde-giallo), rame giallo (verde scuro), stagno (traccia debole, grigia). Purtroppo, non ci sono riferimenti al loro uso didattico o al metodo con cui sono stati ottenuti.

3. Venturi, *l'Institut National* e le *Annales de Chimie*.

La memoria sul Galvanismo non fu il solo contributo di Venturi alle attività scientifiche dell'Istituto Nazionale [13, pp. 98-103]. In particolare, il 21 piovoso anno V, (cioè nel febbraio 1797), Prévost presentò all'Istituto Nazionale una memoria sul comportamento della canfora sulla superficie dell'acqua. Venturi, che era presente, intervenne dicendo che si era occupato pure lui dell'argomento due anni prima, e che aveva presentato una memoria in proposito alla Società Letteraria di Modena. Fu pertanto invitato a presentare le sue osservazioni in modo più dettagliato. Approfittando della frequentazione delle lezioni e del laboratorio di Fourcroy per ripetere qualche esperimento, Venturi presentò dunque la sua memoria

⁷ Biblioteca Estense di Modena, Autografoteca Campori, fasc. Venturi, c. 21r: Lettera di Venturi probabilmente a Giovanni Aldini, cit. in [13, p. 92].

⁸ Attestato di Fourcroy e Prony, Paris, 26 Fructidor an V (12 settembre 1797) [32, p. 70].

⁹ Così vengono classificati in [14].

all'Istituto il 26 piovoso. La memoria fu pubblicata sulle *Annales de chimie*, segnando così l'inizio della collaborazione di Venturi con questa rivista [25],¹⁰ [26], divenendo egli il tramite per le notizie provenienti dall'Italia.¹¹ In realtà, Venturi non pubblicò qui nient'altro di carattere originale; il suo ruolo fu quello di traduttore e recensore, con traduzioni dall'inglese e dallo spagnolo, oltre che dall'italiano [27], [28], [30], [31].

Nel 1797 sulle *Annales* fu dedicato molto spazio alla polemica sulla combustione del fosforo generata dagli esperimenti di Götting; a questo proposito fu pubblicata, tra l'altro, una lettera di Van Mons a Brugnatelli, tradotta da Venturi [22], il quale aggiunse una sua nota, nella quale faceva l'apologia della nuova chimica e del metodo dei francesi, difendeva la teoria dell'acidità basata sull'ossigeno, e infine annunciava l'opera di Spallanzani relativa alla questione del fosforo, cioè il *Chimico Esame*. Venturi poi dava un estratto di questa opera [19], [20], [21], [29].

L'ultimo contributo di Venturi sulle *Annales* apparve nell'ottobre del 1797 (a ottobre 1797 si concluse la sua permanenza a Parigi), e rispecchia uno degli interessi per cui lo scienziato emiliano è noto anche oggi: l'esame dei manoscritti di Leonardo da Vinci. Venturi, com'è noto, aveva accesso ai 14 codici manoscritti di Leonardo portati in Francia da Napoleone in seguito alla Campagna d'Italia. I manoscritti arrivarono a Parigi il 25 novembre 1796 e furono divisi tra la Bibliothèque Nationale e l'Institut de France [14, pp. 13-14]. Il bibliotecario della Nazionale concesse addirittura a Venturi di portarsi a casa alcuni codici per trascriverli e studiarli con comodo. Il risultato fu una lettura, il 25 aprile 1797, all'Institut National, dell'*Essai sur les ouvrages physico-mathématiques de Léonard de Vinci, avec des fragments tirés des ses manuscrits apportés de l'Italie*, e la sua successiva pubblicazione (Paris: Duprat, an V – 1797) [32, note 98-99, pp. 68-70]. Gli argomenti comparsi nell'estratto di questa memoria pubblicato sulle *Annales* si intitolano [16]:

- De l'état ancien de la terre
- De la flamme et de l'air
- Huile propre à peindre
- De la méthode.

Questo estratto si riferisce a Venturi in terza persona; quindi molto probabilmente non è suo. In un giornale specialistico e specializzato come le *Annales*, la pubblicazione della traduzione francese fatta da Venturi di alcune considerazioni leonardesche riguardanti la chimica suona più come un omaggio e un saluto di addio che come un contributo scientifico rilevante.

¹⁰ «L'auteur prend occasion de rendre hommage de reconnaissance au cit. Fourcroy, qui lui a fourni le moyen de répéter les expériences dans son laboratoire, et qui, par ses excellentes leçons, lui a appris les faits chimiques nouvellement découverts, depuis que la communication entre son pays et la France avoit été malheureusement interrompue.» [25, p. 271].

¹¹ La notizia della collaborazione di Venturi con le *Annales* fu annunciata sulle *Annales de Chimie*, vol. 22, 1797, nota a p. 228. Un elenco dei contributi di Venturi alle *Annales*, comprensivo della descrizione dei contenuti, si trova in [7, pp. 228-242].

4. Conclusioni

Ritornando al manoscritto, come tutti gli appunti di lezioni, anche questi ci forniscono informazioni sia su chi li dettò che su chi li scrisse.

Per quanto riguarda Fourcroy, è evidente che il passaggio da un tipo di trattato ancora legato alla organizzazione tradizionale della disciplina chimica, anche se aggiornato nei contenuti, come gli *Éléments*, ad un trattato con una struttura più moderna, come il *Système*, era già in atto, come si desume dall'ordine delle lezioni ricavabile dall'intestazione delle carte e degli argomenti presenti nel manoscritto. Già nel 1796-97 Fourcroy era a buon punto nell'elaborazione del suo sistema, soprattutto per quanto riguarda la chimica teorica, la chimica dei sali e quella dei vegetali.

Dal punto di vista della didattica, le lezioni sono molto chiare; inoltre, è estremamente importante il fatto che Fourcroy condividesse i risultati delle sue ricerche con gli studenti: in questo modo essi erano messi al corrente in tempo reale di quanto stava avvenendo nello sviluppo delle conoscenze chimiche, potendo così acquisire consapevolezza sia della metodologia della ricerca che dei progressi di questa disciplina.

Per quanto riguarda Venturi, emerge indubbiamente la sua attenzione per le applicazioni pratiche della chimica (non dimentichiamo che oggi lo considereremmo soprattutto un ingegnere), che però è accompagnata dall'attenzione al discorso teorico sulle affinità. Inoltre, l'atteggiamento è attento e critico; laddove Venturi dimostra dei dubbi si può leggere anche la loro eventuale soluzione, che arriva grazie a domande e questioni poste al suo maestro.

Ci si può legittimamente chiedere quale utilità Venturi possa aver ricavato dalla frequenza di queste lezioni. Sicuramente, le competenze da lui acquisite in chimica gli furono utili quando le autorità lo individuarono come candidato ottimale per occupare la cattedra di fisica e chimica alla Scuola militare di Modena nel 1798 [32, p. 78]; e gli furono anche utili per fare «illuminazioni e fuochi d'artificio» [32, p. 85]. Ma soprattutto le conoscenze chimiche fornirono una ulteriore base scientifica per i suoi interessi di mineralogia, che iniziò a studiare proprio a Parigi [32, p. 70] e che continuò anche negli anni successivi, combinando incarichi diplomatici con attività scientifiche, dall'incontro con gli scienziati torinesi nel 1800, in particolare con Stefano Borson, direttore del Gabinetto mineralogico e professore di storia naturale all'Università di Torino [32, pp. 84-85], al viaggio di ispezione delle miniere dell'alto Novarese con Ermenegildo Pini nel 1801, ai successivi 12 anni in Svizzera.

Tuttavia, a quanto pare, Venturi non mantenne una corrispondenza con i chimici francesi. In seguito al suo ritorno, portò con sé solo un paio di lettere di attestato di Fourcroy e Lalande [32, p. 70]. Furono proprio queste lettere di raccomandazione, presentate a Napoleone da Venturi, appena rientrato in Italia, nell'ottobre 1797, con l'intenzione di essere reintegrato nella sua carica d'ingegnere, a far sì che egli fosse invece nominato dal Generale membro del Corpo legislativo della

Repubblica Cisalpina. È noto che Bonaparte aveva un occhio di riguardo nei confronti degli scienziati, teneva ad essere membro dell'Institut National [8, pp. 646-674], e aveva scritto «Si je n'étais devenu général en chef ... je me serais jeté dans l'étude des sciences exactes.» [8, p. 646] Le competenze scientifiche di Venturi dovettero dunque impressionarlo favorevolmente.

Se guardiamo in generale alla vita e all'opera di Venturi, si nota una quantità di interessi e attività che rendono difficile, se non impossibile, qualificarlo in modo univoco. In questo senso egli è ancora un uomo più settecentesco che del secolo successivo, che vedrà la progressiva specializzazione della scienza e l'emergere della figura professionale dello scienziato. Venturi dimostra una estrema curiosità per una quantità incredibile di argomenti sia scientifici, che umanistici, che politici. Questo da un lato può essere un pregio, che denota una grande vivacità intellettuale, ma dall'altro indica la tendenza di Venturi ad occuparsi di moltissime cose per periodi limitati di tempo. Il suo interesse non restava attaccato allo stesso soggetto a lungo, tranne che in pochi casi (come la mineralogia, ad esempio): egli letteralmente divorava tutto quello che c'era da sapere su un argomento, poi la sua curiosità lo portava ad occuparsi di altro. Tuttavia, la grande erudizione e la curiosità scientifica, nel caso di Venturi, non portarono a grandi sistematizzazioni teoriche o ad eclatanti scoperte scientifiche (a parte il noto «effetto Venturi»).

Limitandoci agli argomenti trattati in questa comunicazione, e in attesa di «una monografia organica e scientificamente valida sulla figura di Venturi», che incredibilmente «manca a tutt'oggi» [4, p. V], possiamo comunque dire che anche il suo interesse per la chimica rispecchia la sua personalità di curioso vorace di ogni notizia possibile, il suo spirito critico e la sua attenzione per gli intenti applicativi della disciplina, elementi che ne fanno a pieno titolo uno degli uomini di primo piano del suo tempo.

Riassunto – Giovanni Battista (Giambattista) Venturi (1746-1822), matematico, filosofo, diplomatico, politico, scienziato e storico della scienza, nel giugno 1796 si recò a Parigi, in qualità di segretario della delegazione estense là inviata per trattare la pace con la Francia. Rimase nella capitale francese per più di un anno, ed ebbe modo di conoscere vari esponenti dell'ambiente politico e scientifico parigino, tra cui Guyton de Morveau e Antoine François Fourcroy.

Tra i manoscritti di Venturi, conservati nella Biblioteca «Panizzi» di Reggio Emilia, che sono stati definitivamente catalogati solo in tempi recenti, si trovano gli appunti presi da Venturi durante la frequenza delle lezioni di chimica di Fourcroy. Il manoscritto si colloca cronologicamente tra due opere a stampa del chimico francese, gli *Elémens* e il *Système*; quindi rappresenta una duplice fonte: da un lato testimonia l'evoluzione della visione di Fourcroy sui contenuti e sull'organizzazione della disciplina chimica; dall'altro contiene le note e i commenti di Venturi relativamente a questa scienza. Le carte del manoscritto sono state ordinate così come si presentavano; ulteriore scopo di questa comunicazione è una proposta di risistemazione, alla luce della numerazione scritta sulle varie carte direttamente da Venturi, e dell'ordine delle lezioni di Fourcroy desunte dalle sue opere.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Bensaude Vincent, B., 1990. A view of the chemical revolution through contemporary textbooks: Lavoisier, Fourcroy and Chaptal. *British Journal for the History of Science*, 23, 435-460.
- [2] Bensaude Vincent, B., 2000. From teaching to writing. Lecture Notes and Textbooks at the French Ecole polytechnique. In: *Communicating chemistry. Textbooks and their audiences, 1789-1939* (A. Lundgren, B. Bensaude-Vincent, ed.), Science History Publications / USA, Canton (MA), 273-294.
- [3] Bernardi, W., 2005. Venturi, Aldini e la controversia sull'elettricità animale. In: Bernardi, W., P. Manzini, R. Marcuccio (ed.), 2005. *Giambattista Venturi. Scienziato, ingegnere, intellettuale fra Età dei Lumi e Classicismo*, Olschki, Firenze, 159-180
- [4] Bernardi, W., P. Manzini, R. Marcuccio (ed.), 2005. *Giambattista Venturi. Scienziato, ingegnere, intellettuale fra Età dei Lumi e Classicismo*, Olschki, Firenze, XV, 292 p.
- [5] Bertomeu Sanchez, J.R., A. Garcia Belmar, B. Bensaude Vincent, 2002. Looking for an order of things: Textbooks and chemical classifications in Nineteenth Century France. *Ambix*, 49/3, 227-250.
- [6] Cadoppi, G., 1990. *Giovanni Battista Venturi (1746-1822): Scienza, politica e politica della scienza nel Ducato Estense*, Circolo Filatelico Numismatico, Reggio Emilia, 62 p.
- [7] De Brignoli di Brunhoff, G., 1835. Del cavalier abate Giambattista Venturi reggiano. Notizie biografiche con appendici. In: *Notizie biografiche in continuazione della Biblioteca Modenese del cavalier abate Girolamo Tiraboschi*, Tipografia Torreggiani e Compagno, Reggio Emilia, 3, 187-369, 486-87.
- [8] Dhombres, N., J. Dhombres, 1989. *Naissance d'un nouveau pouvoir: sciences et savants en France 1793-1824*, Payot, Paris, 938 p.
- [9] Fourcroy, A.F., 1793. *Éléments d'histoire naturelle et de chimie*. Cinquième édition, Cuchet, Paris, 5 vols.
- [10] Fourcroy, A.F., 1801. *Système des connaissances chimiques, et de leurs applications aux phénomènes de la nature et de l'art*, Badouin, Paris, 10 vols.
- [11] Langins, J., 1987. *La république avait besoin de savants. Les débuts de l'École polytechnique: l'École centrale des travaux publics et les cours révolutionnaires de l'an III*, Belin, Paris, 287 p.
- [12] Langins, J., 1992. Fourcroy, historien de la révolution chimique. In: *Lavoisier et la révolution chimique. Actes du colloque* (M. Goupil, ed.), Sabix, Paris, 13-34.
- [13] Marcuccio, R., 2005. Lingua e cultura francese nella corrispondenza e negli scritti di Venturi. In: Bernardi, W., P. Manzini, R. Marcuccio (ed.), 2005. *Giambattista Venturi. Scienziato, ingegnere, intellettuale fra Età dei Lumi e Classicismo*, Olschki, Firenze, 79-118.
- [14] Marcuccio, R., S. Sassi (ed.), 2001. *Il fondo Venturi della Biblioteca Panizzi. Catalogo*, Patron, Bologna, 290 p.
- [15] Marcuccio, R., S. Sassi, 1999. Ordinamento e catalogazione del fondo Venturi conservato presso la Biblioteca Panizzi di Reggio Emilia. In: *Il cerchio della vita. Materiali di ricerca del Centro Studi Lazzaro Spallanzani di Scandiano sulla storia della scienza nel Settecento* (W. Bernardi, P. Manzini, ed.), Olschki, Firenze, 59-66.
- [16] N.N., 1797. Notice de quelques articles appartenans à l'Histoire Naturelle et à la Chimie, tirés de l'Essai sur les ouvrages de Léonard de Vinci; lu à la première classe de l'Institut national, par le citoyen Venturi, professeur de Physique à Modène, etc.; imprimé in-4°. Paris an 5. *Annales de chimie*, 24, 150-155.
- [17] Smeaton, W.A., 1962. *Fourcroy: chemist and revolutionary 1755-1809*, Heffer, Cambridge, 288 p.
- [18] Smeaton, W.A., 1972. Fourcroy, Antoine François de. In: *Dictionary of Scientific Biography*, (C.C. Gillispie, ed.), Scribner's, New York, 5, 89-93.

- [19] Spallanzani, L., 1796. *Chimico esame degli esperimenti del Sig. Goetling Professore a Jena sopra la luce del fosforo di Kunkel osservata nell'aria comune, ed in diversi fluidi aeriformi permanenti, nella qual occasione si esaminano altri fosfori posti dentro ai medesimi fluidi, e si cerca se la luce solare guasti il gaz ossigeno, siccome pretende questo Chimico*, Società Tipografica, Modena, 171 p.
- [20] Spallanzani, L., 1797a. Examen chimique des expériences de M. Goetling sur la lumière du Phosphore dans les différens gaz, etc., Extrait communiqué par le cit. Venturi. *Annales de Chimie*, 22, 246-254.
- [21] Spallanzani, L., 1797b. Sur les Salses Modénois, *Annales de Chimie*, 22, 255-257.
- [22] Van Mons, J.B., 1797. Observations nouvelles sur la propriété d'entretenir la combustion que Goetling, professeur à Jena, prétend trouver dans le Gaz azote. Extrait d'une lettre du Citoyen Van-Mons à M. Brugnatelli, traduite de l'Italien. *Annales de Chimie*, 22, 221-227.
- [23] Venturi, G.B., s.d. *Fisica. Fascicoli e (carte sparse)* Biblioteca Municipale «A. Panizzi», Reggio Emilia», Mss. Regg. A 74/8.
- [24] Venturi, G.B., s.d. *Fourcroy Chimie*. Biblioteca Municipale «A. Panizzi», Reggio Emilia, Mss. Regg. A 81/8, 47 cc.
- [25] Venturi, G.B., 1797a. Extrait d'un Mémoire lu à la séance de l'Institut national, le 26 pluviose, contenant le précis de quelques expériences sur la section que des cylindres de camphre éprouvent à la surface de l'eau; et Réflexions sur les mouvemens qui accompagnent cette section. *Annales de chimie*, 21, 262-271.
- [26] Venturi, G.B., 1797b. Lettre à Fourcroy, Contenant quelques additions au mémoire précédent. *Annales de chimie*, 21, 272-275.
- [27] Venturi, G.B., 1797c. Notice de quelques ouvrages de chimie, tirés de la *Bibliothèque Britannique* de Genève, partie des sciences et des arts, pour l'an 1796 (12 premiers numéros). *Annales de chimie*, 22, 91-107.
- [28] Venturi, G.B., 1797d. Estratto dell'opera di T. Beddoes, *Considérations sur l'usage des Airs factices dans la médecine*. *Annales de chimie*, 22, 211-218.
- [29] Venturi, G.B., 1797e. Addition du Traducteur. *Annales de Chimie*, 22, 228-230.
- [30] Venturi, G.B., 1797f. Notice des articles appartenant à la Chimie, contenus dans les transactions de la Société roy. de Londres, pour les années 1794, 1795, 1796. *Annales de chimie*, 23, 136-152.
- [31] Venturi, G.B., 1797g. Rapport fait au conseil du Commerce et des Mines, en Espagne, sur un nouveau Bois propre à la teinture, nommé Paraguan; par D. Dominique Garcia Fernandez, inspecteur de la monnaie; traduit de l'Espagnol. *Annales de chimie*, 23, 320-324.
- [32] Venturi, G.B., 1984. *Autobiografia. Carteggi del periodo elvetico (1801-1813)*, (W. Spaggiari, ed.) Studium Parmense, Parma, 196 p.