

LE OPERE
DI
ALESSANDRO VOLTA

LE OPERE
DI
ALESSANDRO VOLTA

EDIZIONE NAZIONALE
SOTTO GLI AUSPICI
DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
E DEL REALE ISTITUTO LOMBARDO DI SCIENZE E LETTERE

VOLUME SESTO



ULRICO HOEPLI
EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO

—
1928

—————
PROPRIETÀ LETTERARIA
—————

COMMISSIONE DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI E DEL REALE ISTITUTO LOMBARDO DI SCIENZE E LETTERE PER L'EDIZIONE NAZIONALE DELLE OPERE DI ALESSANDRO VOLTA.

Il PRESIDENTE della R. Accademia dei Lincei

Il PRESIDENTE del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

Prof. FRANCESCO GRASSI, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

Prof. GINO LORIA, della R. Accademia dei Lincei

On. Prof. Deputato GIACINTO MOTTA, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

Prof. ALFREDO POCHETTINO, della R. Accademia delle Scienze di Torino

On. Prof. Senatore MICHELE SCHERILLO, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

Prof. CARLO SOMIGLIANA, della R. Accademia dei Lincei

Prof. LUIGI VOLTA, del R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

On. Prof. Senatore VITO VOLTERRA, della R. Accademia dei Lincei

Questo Volume fu ordinato e curato dal Prof. FRANCESCO MASSARDI.

AVVERTENZE.

Per contraddistinguere i manoscritti del Cartellario Voltiano posseduto dal R. Istituto Lombardo di scienze e lettere in Milano, all'abbreviazione Cart. Volt. si fa seguire una lettera dell'alfabeto maiuscolo per indicare la classe (vedi classificazione dichiarata nella prefazione al 1° volume: « Al lettore ») ed un numero per contraddistinguere il manoscritto nella classe stessa. Qualche volta fu adottata una successiva suddivisione, a mezzo delle lettere dell'alfabeto greco, dei manoscritti raccolti sotto uno stesso numero.

Le abbreviazioni in grassetto, che compaiono sotto il titolo « Fonti » nel frontispizio dei singoli numeri del volume, stanno ad indicare tra le varie fonti edite o manoscritte, quelle che furono scelte per la stampa.

Tra le varie fonti stampate si diede, sempre che fu possibile, la preferenza a quella notoriamente o probabilmente curata dal Volta o tratta dai suoi manoscritti, come avvenne delle sue pubblicazioni all'estero.

Nei riguardi delle correzioni fu curato fin dove fu possibile il confronto coi manoscritti voltiani, e furono rispettate sempre le grafie delle fonti.

Le annotazioni della Commissione sono stampate sempre entro riquadratura nei frontispizi, oppure in carattere corsivo a piedi di pagina, od in Note ed Aggiunte alla fine dei singoli numeri.

Nella tavola VI posta fra pg. 196 e pg. 197, linea 1 (dal basso), invece di « pg. 296 e pg. 297 », leggasi « pg. 196 e pg. 197 ».

AL LETTORE

In questo Volume sono pubblicati i primi lavori del Volta nel campo della chimica, riguardanti specialmente gli studi e le esperienze da lui compiute sulle arie infiammabili dal 1776 al 1783.

Fra questi lavori presentano particolare interesse le sette lettere (1776-1777) al Padre C. G. Campi sull'aria infiammabile nativa delle paludi (metano), da lui scoperta nelle bolle che si sollevano rimestando il fondo delle acque melmose, e sulle esperienze da lui compiute su quest'aria e su quella infiammabile metallica (idrogeno). Sono importanti le considerazioni che il Volta espone in questa lettera intorno all'origine dell'aria infiammabile delle paludi, che egli giustamente considerò come un prodotto della decomposizione delle sostanze organiche macerantisi nel fondo delle acque, e ciò in opposizione alle idee comunemente accettate in quel tempo dai dotti, secondo le quali tutte le arie infiammabili che si conoscevano sino allora (e che erano chiamate « arie fattizie ») dovevano avere origine esclusivamente minerale.

Seguono, in ordine di tempo, le tre lettere (1777) al Marchese Castelli, sulla costruzione di una pistola ad aria infiammabile, e le due lettere (1777-1778) al Priestley, sulla descrizione di un eudiometro pure ad aria infiammabile, sulle esperienze da lui compiute in proposito e sui confronti fra l'aria infiammabile e l'aria nitrosa (ossido d'azoto).

In questo Volume inoltre, specialmente per la natura dell'argomento, trovarono il posto più adatto per la pubblicazione la maggior parte delle lettere (tutte inedite) scritte a Jean Senebier; fra le quali ve ne sono alcune di notevole importanza per l'esposizione di idee tuttora interessanti sulle cause delle combinazioni prime, ed altre riguardanti esperienze e considerazioni del Volta sulle arie infiammabili.

Sono pure pubblicate in questo Volume parecchie lettere, dirette per lo

più al Landriani, ed altri lavori riguardanti esperienze varie sull'aria infiammabile, sull'aria deflogisticata (ossigeno), sul fosforo, ecc. Da questi scritti emergono importanti osservazioni; se ne deduce, fra l'altro, come già da tempo il Volta, nelle sue esperienze coll'eudiometro ad aria infiammabile, fosse « andato molto vicino all'esperienza e scoperta del Signor Lavoisier » riguardanti la sintesi dell'acqua.

Chiudono il Volume un corso di lezioni tenuto dal Volta all'Università di Pavia nel 1783, sulle differenti specie d'aria, ed un gruppo di note sulle arie, preparate dal Volta per la traduzione italiana del Dizionario di Chimica del Macquer fatta dallo Scopoli nel 1783.

Per ben comprendere le considerazioni e le discussioni svolte negli scritti voltiani pubblicati in questo Volume, è necessario aver presenti i concetti fondamentali e la significazione dei termini che ricorrono così di frequente nella teoria del flogisto, alla quale era informata la chimica di quel tempo.

Non sarebbe possibile seguire con sicurezza lo svolgimento delle idee del Volta senza una chiara nozione della teoria del flogisto. Questa teoria infatti, attraverso una visione sintetica dei fenomeni di ossidazione e di riduzione (saldà per quanto errata, e nella quale si considerava più importante ciò che si riferiva alla qualità anzichè alla quantità), ebbe a dominare quel fortunoso periodo scientifico, nel quale l'affermarsi sempre più sicuro del metodo sperimentale preparò via via un prezioso corredo di fatti e di esperienze, che doveva fornire al Lavoisier la materia per la sua grande riforma della chimica. Epperò la Commissione ritiene opportuno richiamare l'attenzione del lettore sulla nota pubblicata a pag. 331 di questo Volume. In essa, dopo alcuni cenni generali intorno alla teoria del flogisto, in corrispondenza ai nomi che più comunemente s'incontrano nella nomenclatura voltiana, sono posti quelli usati nella chimica attuale. In varie note poi della Commissione, apposte al N. CXVI ed al N. CXVII, è data anche la spiegazione di altri termini usati nella chimica prima del Lavoisier.

Vogliamo infine riprodurre qui i seguenti periodi, tolti da una nota che accompagna la prefazione al Volume III delle Opere di A. Volta nella collezione edita dal Marchese Antinori, perchè essi possono dare al lettore gli elementi per un giusto orientamento intorno al valore storico delle teorie chimiche seguite dal Volta in quel primo periodo delle sue ricerche:

« Verso l'anno 1784 la Chimica avendo provato una vera rivoluzione per cui abbandonata la dottrina del flogisto le furono sostituiti nuovi luminosi principj, ne derivò che si riconoscessero men che plausibili alcune poche congetture e spiegazioni proposte dal nostro Autore coerentemente all'antica dottrina in alcune delle produzioni contenute in questo volume, quali molto più di presente appariscono non conformi ai principj ed al linguaggio di quella scienza.

Il rispetto che ispirano le opere d'un tant'Uomo imponendoci di conservar loro la più assoluta originalità ci limitiamo a fare avvertire che quelle alle quali questa riflessione ha rapporto vennero alla luce negli anni 1776 e 1777, epoca in cui non seguivano altri principj nè usavano altro linguaggio quelli stessi che operarono poi la rigenerazione della Chimica, alla quale se Volta occupato profondamente d'altri soggetti non concorse attivamente, vi applaudì e la secondò, adottandola in seguito allorchè n'ebbe occasione ».

Anche il presente Volume venne ordinato dal Professore Francesco Mas-sardi, con amore ed alacrità pari all'amore e all'alacrità che ne hanno distinto il lavoro consacrato agli altri.

LA COMMISSIONE PER L'EDIZIONE NAZIONALE
DELLE OPERE DI ALESSANDRO VOLTA.

INDICE DEL VOLUME VI

COMMISSIONE PER L'EDIZIONE NAZIONALE DELLE OPERE DI ALESSANDRO VOLTA	Pag. v
AVVERTENZE	» VII
AL LETTORE	» IX
INDICE DEL VOLUME	» XIII
INDICE DELLE TAVOLE	» XVI
INDICE DELLE FIGURE	» ivi
ABBREVIAZIONI	» xvii

1773, 18 dicembre.

CIV. LETTERA A LAZZARO SPALLANZANI SULLA RIPRODUZIONE DELLE GAMBE IN UNA SALAMANDRA TERRESTRE	» 1
---	-----

1775, 26 agosto; 1776, 4 agosto.

CV. DUE LETTERE A MARSILIO LANDRIANI SOPRA UN EUDIOMETRO PROPOSTO PER GIUDICARE DELLA BONTÀ DELL'ARIA RESPIRABILE	» 5
---	-----

OVI. LETTERE DEL SIG. DON ALESSANDRO VOLTA SULL'ARIA INFIAMMA-
BILE NATIVA DELLE PALUDI DIRETTE AL P. CARLO GIUSEPPE
CAMPI.

1776, 14 novembre.

(A) LETTERA PRIMA	» 17
-----------------------------	------

1776, 21 novembre.

(B) LETTERA SECONDA	» 23
-------------------------------	------

1776, 26 novembre.

(C) LETTERA TERZA	» 33
-----------------------------	------

1776, 18 dicembre.

(D) LETTERA QUARTA	» 47
------------------------------	------

1777, 8 gennaio.

(E) LETTERA QUINTA	» 55
------------------------------	------

1777, 14 gennaio.

(F) LETTERA SESTA	» 67
-----------------------------	------

1777, 15 <i>gennaio</i> .	(G) LETTERA SETTIMA	Pag. 85
1777,		
OVII.	RIASSUNTO DELLE LETTERE SULL'ARIA INFIAMMABILE NATIVA DELLE PALUDI	» 103
OVIII.	TRE LETTERE AL MARCHESE FRANCESCO CASTELLI SULLA COSTRU- ZIONE DI UN MOSCHETTO E DI UNA PISTOLA AD ARIA INFIAMMABILE.	
1777, 17 <i>aprile</i> .	(A) LETTERA PRIMA	» 123
1777, 8 <i>maggio</i> .	(B) LETTERA SECONDA	» 131
1777, 15 <i>maggio</i> .	(C) LETTERA TERZA	» 139
OIX.	QUATTRO LETTERE A MARSILIO LANDRIANI RIGUARDANTI ESPE- RIENZE SULL'ARIA INFIAMMABILE E DEFLOGISTICATA.	
1777, 29 <i>marzo</i> .	(A) LETTERA PRIMA	» 153
1777, 15 <i>luglio</i> .	(B) LETTERA SECONDA	» 157
1777, 27 <i>luglio</i> .	(C) LETTERA TERZA	» 161
1777, 18 <i>novembre</i> .	(D) LETTERA QUARTA	» 165
OX.	DUE LETTERE A GIUSEPPE PRIESTLEY RIGUARDANTI ESPERIENZE ESEGUITE SULL'ARIA INFIAMMABILE CON UN NUOVO EUDIOMETRO.	
1777, 2 <i>settembre</i> .	(A) LETTERA PRIMA	» 173
1778, <i>gennaio</i> .	(B) LETTERA SECONDA	» 185
1778,		
OXI.	OSSERVAZIONI DEL SIG. DON ALESSANDRO VOLTA SUL FOSFORO D'ORINA	» 217
1778, 3 <i>marzo</i> , 18 <i>marzo</i> , 1 <i>aprile</i> .		
OXII.	TRE LETTERE A MARSILIO LANDRIANI RIGUARDANTI VARIE ESPE- RIENZE	» 225
1778, 21 <i>luglio</i> .		
OXIII.	LETTERA A LORD COWPER SULLE BOMBE AD ARIA INFIAMMABILE	» 235

CXIV.		LETTERE A JEAN SENEBIER.	
1777,	20 novembre,	14 dicembre.	
	(A)	DUE LETTERE A JEAN SENEBIER SULLE CAUSE DELLE COMBINAZIONI PRIME	Pag. 245
1778,	24 aprile,	9 maggio.	
	(B)	DUE LETTERE A JEAN SENEBIER SOPRA ESPERIENZE E CONSIDERAZIONI SULL'ARIA INFIAMMABILE	» 255
1778,	30 maggio,	20 giugno, 26 dicembre.	
	(C)	TRE LETTERE A JEAN SENEBIER SULLA TEORIA GENERALE DI TUTTE LE SPECIE D'ARIA	» 269
1778-1779.			
	(D)	TRE LETTERE A JEAN SENEBIER SULLE MODIFICAZIONI APPORTATE ALL'EUDIOMETRO AD ARIA INFIAMMABILE E SULLE ESPERIENZE COMPIUTE COL MEDESIMO	» 291
1779,	31 ottobre.		
	(E)	LETTERA A JEAN SENEBIER SULLE PIANTE INTRISTITE	» 307
1783,	21 aprile.		
	(F)	LETTERA A JEAN SENEBIER SUL COMPORTAMENTO DEI VEGETALI ESPOSTI ALLA LUCE E SOPRA TEORIE DEL KIRWAN, DEL LAVOISIER E DEL CRAWFORD	» 311
CXV.		LETTERE SUI PALLONI VOLANTI.	
1783,	28 ottobre.		
	(A)	LETTERA A J. H. DE MAGELLAN DELLA SOCIETÀ REALE DI LONDRA	» 319
1783,	11 novembre.		
	(B)	LETTERA A MARSILIO LANDRIANI	» 325
1783,		
CXVI.		DELLE DIFFERENTI SPECIE D'ARIE DEL SIG. DON ALESSANDRO VOLTA PUBBLICO PROFESSORE DI FISICA SPERIMENTALE NELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA	» 329
CXVII.		NOTE SULLE ARIE.	
1783,		
	(A)	NOTE ALL'ARTICOLO « ARIA »	» 349
1783,		
	(B)	NOTE ALL'ARTICOLO « ARIA FISSA »	» 353
1783,		
	(C)	NOTE ALL'ARTICOLO « ARIA DEFLOGISTICATA »	» 357
1783,		
	(D)	NOTE ALL'ARTICOLO « ARIA INFIAMMABILE »	» 375
1783,		
	(E)	NOTE ALL'ARTICOLO « ARIA NITROSA »	» 415
1783,		
	(F)	NOTE ALL'ARTICOLO « APPENDICE INTORNO ALLE VARIE SPECIE DI ARIA »	» 431

INDICE DELLE TAVOLE.

I.	ALESSANDRO VOLTA, da incisione di Luigi Rados (del 1828)	Frontispizio
II.	Moschetto, pistola e bomba ad aria infiammabile	Pag. 128-129
III.	Bombe e pistola ad aria infiammabile	» 136-137
IV.	Eudiometri ad aria infiammabile	» 176-177
V.	Facsimile di Mns. voltiano; da Cart. Volt. G 6 (brano di Mns. pubblicato nel N. CX (B) a pg. 193 e pg. 194)	» 192-193
VI.	Facsimile di Mns. voltiano; da Cart. Volt. G 6 (brano di Mns. pubblicato nel N. CX (B) a pg. 196 e pg. 197)	» 196-197
VII.	Eudiometro comparabile del Volta	» 208-209
VIII.	Bombe ed eudiometro ad aria infiammabile (figure richiamate nelle Note della Commissione pubblicate a pg. 234, pg. 237 e pg. 239)	» 236-237
IX.	Facsimile di Mns. voltiano; da Cart. Volt. G fot. 2 (brano di Mns. pubblicato nel N. CXIV (B) a pg. 258 e pg. 259)	» 256-257
X.	Facsimile di Mns. voltiano; da Cart. Volt. G fot. 17 (brano di Mns. pubblicato nel N. CXIV (D) a pg. 303)	» 304-305
XI.	Eudiometri del Volta ad aria infiammabile	» 392-393

INDICE DELLE FIGURE.

Figure tratte da Mns. voltiani Pagg. 294, 299

Le tavole in fototipia furono eseguite nello stabilimento grafico « Calzolari & Ferrario di Corsi Chierichetti & C. », Milano.

Le incisioni in zinco furono eseguite nello stabilimento « Unione Zincografi », Milano.

ABBREVIAZIONI

Per le fonti stampate:

- Am. Op. Sc.* — « Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti », raccolti dall'ab. Carlo Amoretti. Milano.
- Am. Sc. di Op.* — « Scelta di opuscoli interessanti », raccolti dall'ab. Carlo Amoretti. Milano: I edizione in 12°; II edizione in 4°.
- Ann. de Ch.* — « Annales de chimie ». Paris.
- Ann. der Physik* — « Annalen der Physik ». Halle, 1799-1826.
- Ant. Coll.* — « Collezione delle opere del cav. conte Alessandro Volta patrizio comasco », edita da Vincenzo Antinori. Tomi 3 in 5 parti. Firenze, nella stamperia di Guglielmo Piatti, 1816.
- Att. R. Acc. Torino* — « Atti della Reale Accademia delle Scienze ». Torino.
- Att. R. Ist. Lomb. Milano* — « Atti del Reale Istituto Lombardo di scienze, lettere ed arti ». Milano.
- A. Volta* — « Lettere del Signor don Alessandro Volta patrizio comasco e decurione... sull'aria infiammabile nativa delle paludi ». Milano, nella stamperia di Giuseppe Marelli, 1777.
- Bar. Saggio* — « Saggio di naturali osservazioni sull'elettricità voltiana, colla descrizione di una seconda macchina a corona di persone e di un piliere tutto vegetabile », del dott. Giuseppe Baronio. Milano, presso Pirotta e Maspero, 1806.
- Biad. A. Volta* — « Alessandro Volta ai veronesi Pietro Cossali e A. M. Lorgna ». Lettere pubblicate da Giuseppe Biadego. Verona, tip. G. Franchini, 1899.
- Bib. Brit.* — « Bibliothèque britannique des sciences et des arts ». Genève.
- Bosscha Corr.* — « La correspondance de A. Volta et M. van Marum », publiée par J. Bosscha, Secrétaire de la Société Hollandaise des sciences. Leiden, 1905. A. W. Sijthoff.
- Br. Ann.* — « Annali di chimica e storia naturale », di Luigi Brugnatelli. Pavia.
- Br. Bibl.* — « Biblioteca fisica d'Europa », di Luigi Brugnatelli. Pavia.
- Br. Giorn.* — « Giornale fisico medico per servire di seguito alla Biblioteca fisica d'Europa », di Luigi Brugnatelli. Pavia.
- Br. Giorn. Fis.* — « Giornale di fisica, chimica e storia naturale », di Luigi Brugnatelli. Pavia.

- Cant. Disc.* — « La mente di Alessandro Volta », discorso del prof. comm. Giovanni Cantoni. In « Onoranze ad Alessandro Volta ». Pavia, succ. Bizzoni, 1878.
- Comm. Lips.* — « Commentarii de rebus in scientia naturali et in medicina gestis ». Lipsia.
- Delam. Jour.* — « Journal de physique, de chimie, d'histoire naturelle, et des arts », par J. Cl. De la Méthérie. Paris, chez I. I. Fuchs.
- Delf. Riv.* — « Lettera di Alessandro Volta ad Orazio Delfico », pubblicata dal sen. march. Traiano Delfico De-Filippis, conte di Longano, in « Rivista abruzzese di scienze e lettere diretta da O. Albi, E. Cerutti, F. Occella, V. Savorini ». Anno II, fasc. 2, febbraio. Teramo, tip. del « Corriere abruzzese », 1887.
- Französ. Ann. Gren.* — « Französische Annalen für die Naturgeschichte ». Hamburg.
— « Journal » e « Neues Journal der Physik », del prof. dott. Fed. Alb. Carlo Gren di Halle. Halle e Lipsia, 1790-1794.
- Lett. Reggio* — « Lettere di vari illustri italiani nel secolo XVIII e XIX a' loro amici e de' massimi scienziati e letterati nazionali e stranieri al celebre ab. Lazzaro Spallanzani ». Reggio, coi tipi Torreggiani e C., 1841-43.
- Macq. Diz. Chim.* — « Dizionario di chimica del Sig. Pietro Giuseppe Macquer... tradotto dal Francese, e corredato di note, e di nuovi Articoli da Giovanni Antonio Scopoli ». Pavia, nella stamperia del R. I. Monastero di S. Salvatore, per Giuseppe Bianchi, 1783-84.
- Mem. Ist. Naz. Ital. Mem. Ver.* — « Memorie dell'Istituto Nazionale Italiano ». Bologna, 1806.
— « Memorie di Matematica e Fisica della Società Italiana ». Verona, tip. Dionigi Ramanzini.
- Mocch.* — « Elogio del conte Alessandro Volta patrizio comasco », di Francesco Mocchetti. Como, presso i figli di Carlantonio Ostinelli, 1833.
- Mons. Jour. Mont.* — « Journal de chimie et de physique », di Van Mons. Bruxelles.
— « Lettere inedite di Alessandro Volta », date in luce da Giuseppe Ignazio Montanari. Pesaro, dalla tip. Nobili, 1834.
- N. Cim.* — « Il Nuovo Cimento, Giornale di fisica, chimica e storia naturale ». Pisa.
- Nich. Journ.* — « Journal of natural philosophy, chemistry, and the arts », by W. Nicholson. London.
- Phil. Tr. Ricc.* — « Philosophical Transaction of the Royal Society ». Londra.
— « Alcune lettere inedite di Alessandro Volta », pubblicate dal prof. Pietro Riccardi. Bologna, tip. Zanichelli, 1876.
- Roz. Obs.* — « Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts », par l'abbé Rozier. Paris.
- Trad. ted. Mayer. Prag. 1793.* — Traduzione tedesca delle Memorie sull'Elettricità animale contenuta in: « Schriften über d. thierische Electricität, aus d. Ital. von Mayer. 8. — Prag. — J. Calve (1793) ».
- Voltiana.* — « Voltiana »: nel primo centenario della pila. Contributo del R. Liceo-Ginnasio alle onoranze a Volta. Como, 1899.
- Z. Volta. Cart. « Il Rosmini ».* — « Carteggio di Alessandro Volta col can. Giovanni Francesco Fromond », pubblicato da Zanino Volta nel periodico: « Il Rosmini, enciclopedia di scienze e lettere ». Vol. I, n. 9. fasc. 1, maggio. Milano. Edit. Ulrico Hoepli, 1878.

Per le fonti manoscritte:

- Acc. Sc. Torino.* — Biblioteca della R. Accademia delle Scienze di Torino.
A. S. M. — Archivio di Stato in Milano.
Bibl. di S. M. il Re. Torino — Biblioteca di Sua Maestà il Re, in Torino.
Cart. Volt. — Cartellario Voltiano posseduto dal R. Istituto Lombardo di scienze e lettere in Milano.
Cart. Volt. cop. — Cartellario Voltiano posseduto dal R. Istituto Lombardo di scienze e lettere in Milano; copie.
Cart. Volt. fot. — Idem; fotografie.
Coll. Volt. Zan. V. — Collezione Voltiana di Zanino Volta.
Fam. V. — Famiglia Volta.
Ginevra, Bibl. Univ. — Bibliothèque publique et universitaire. Genève.
Ginevra, Bibl. Univ. Mns. Sen. — Bibliothèque publique et universitaire. Genève. Manoscritti di Jean Senebier.
Harlem. Soc. Holl. Sc. — Société hollandaise des sciences. Harlem.
Londra, Roy. Soc. — Royal Society. London.
-