

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 QUARTO



ULRICO HOEPLI
EDITORE-LIBRAIO DELLA REAL CASA
MILANO

1927

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 cartella (vedi classificazione dichiarata nella prefazione al 1° volume: « Al lettore ») ed un numero per contraddistinguere il manoscritto nella cartella 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 da suoi manoscritti, come avvenne delle sue pubblicazioni all'estero.

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

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

AL LETTORE

L volume quarto delle Opere di Alessandro Volta, che esce alla distanza di circa un anno dal terzo, contiene in una prima parte, quasi tutta inedita, lavori sull'elettrostatica ed in una seconda ricerche relative all'elettromozione che non hanno trovato posto nei primi due volumi.

Seguono alcuni Corsi di lezioni sull'elettricità, tenute all'Università di Pavia, finora completamente ignorate dagli studiosi e che furono trovate fra le carte dell'Istituto Lombardo. Esse non sono scritte di mano del Volta, ma corrette e postillate da Lui ed evidentemente dettate a qualche suo allievo. Sono interessanti per lumeggiare il pensiero del Volta e dei suoi contemporanei intorno ai fondamenti dell'elettricità: uno di questi corsi risale ad una epoca di poco precedente alla scoperta del condensatore, un altro è del 1784.

La prima parte sull'elettrostatica riguarda più particolarmente l'elettrometria, alla quale il Volta, subito dopo la pubblicazione delle Memorie sul condensatore, rivolse con passione la sua attività, e della quale può meritamente chiamarsi il fondatore.

Nella seconda parte, riguardante complementi sull'elettromozione, sono pubblicate ricerche intorno agli effetti elettromotori e chimici della pila. Questa parte si chiude con una lettera allo Zamboni sulla priorità della pila a secco, inventata ed adoperata per primo dal Volta.

La Commissione ha avuto una grave perdita colla morte dell'illustre professore Andrea Naccari, spentosi in Torino il 2 ottobre 1926. Al collega e collaboratore zelante e competentissimo la Commissione rivolge un mesto pensiero di compianto e di gratitudine.

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

INDICE DEL VOLUME

COMMISSIONE PER L'EDIZIONE NAZIONALE DELLE OPERE DI ALESSANDRO VOLTA	Pag. v
AVVERTENZE	» VII
AL LETTORE	» IX
INDICE DEL VOLUME	» XI
INDICE DELLE TAVOLE	» XIV
INDICE DELLE FIGURE	» ivi
ABBREVIAZIONI	» XV
 1784, 31 luglio.	
LIV. LETTERA SULL'ELETTROMETRO A QUADRANTE	» 1
LV. RISULTATI DI ESPERIENZE SULLA CAPACITÀ DE' CONDUTTORI	» 9
..... (A) CAPACITÀ DE' CONDUTTORI SEMPLICI PARAGONATE A QUELLE DELLE LAMINETTE ISOLANTI ARMATE.	» 11
..... (B) CAPACITÀ DE' CONDUTTORI SOLITARI E DE' VETRI ARMATI PARA- GONATE FRA LORO	» 15
LVI. APPUNTI DI ELETTROMETRIA	» 21
LVII. RISULTATI SPERIMENTALI ELETTROMETRICI DI ESPERIENZE ESE- Guite con PIATTELLI CONIUGATI	» 27
 1787, aprile-maggio.	
LVIII. ELETTROMETRIA — ESPERIENZE SULLA CAPACITÀ E CONDENSA- ZIONE ELETRICA E STUDI ELETTROMETRICI SULLA COMPARABI- LITÀ DELL'ELETTROMETRO A QUADRANTE E DEL MICROELETTRO- METRO	» 45
 1786, 8 marzo, 26 giugno; 1787, 15 giugno.	
LIX. TRE LETTERE A MARTINO VAN MARUM SU PROPOSTE E DISCUSSIONI DI ESPERIENZE	» 63
LX. ESPERIENZE SUL PIÙ RAPIDO DISPERDIMENTO DELL'ELETTRICITÀ NEGATIVA IN CONFRONTO DELLA POSITIVA	» 75
 1789, Anteriore al luglio.	
LXI. ELETTRICITÀ CHE LE POLVERI SOFFIATE DA UN MANTICE CONTRO A DE' PIATTELLI METALLICI VI ECCITANO	» 85
 1788-1789.	
LXII. SULL'ELETTRIZZAZIONE DEL GHIACCIO PER RASPAMENTO	» 93
LXIII. SULLA CAUSA DELLO SVILUPPO DELL'ELETTRICITÀ NEI CORPI (STROFINIO, SMINUZZAMENTO, CONTATTO)	» 103

<i>Posteriore al 1788 ed anteriore al 1792.</i>	
1792.....	(A) DELL'ELETTRIZZAZIONE PER SMINUZZAMENTO ED ACCENNI RIGUARDANTI IL CONTATTO COME CAUSA CAPACE A SMUOVERE IL FLUIDO ELETTRICO IN DUE CONDUTTORI DIVERSI Pag. 105
	(B) DEL CONTATTO COME CAUSA DI ELETTRIZZAZIONE » 109
1791, 10 giugno.	
	LXIV. SUI FENOMENI ELETTRICI CHE PRESENTA LA TORMALINA RISCALDATA. LETTERA A FLEURIAN DE BELLEVUE » 113
	LXV. LEGGE COLLA QUALE AGISCONO LE ATMOSFERE ELETTRICHE FRA DUE PIATTELLI » 119
.....	(A) AZIONI ATMOSFERICHE DI UN PIATTELLO SOPRA UN ALTRO A VARIE DISTANZE » 121
1804, 6, 7, 15 maggio.	
	(B) SPERENZE ELETTRICHE SULLE AZIONI DELLE ATMOSFERE ELETTRICHE SINGOLARMENTE DI DUE PIATTI AFFACCIATI A DIVERSE DISTANZE ONDE DETERMINARE IN QUAL RAGIONE DELLE DISTANZE DIMINUISCA L'INFLUENZA, ECC. » 125
<i>Posteriore all'invenzione della pila.</i>	
	LXVI. MEMORIA SPERIMENTALE SULLE DISTANZE ESPLOSIVE, SULL'ELETTROMETRO E SUL MODO DI OTTENERE INDICAZIONI DELICATE, E COMPARABILI 133
	LXVII. FRAMMENTI DI ESPERIENZE SULLA DISTANZA ESPLOSIVA FRA PUNTA E PIATTO » 153
.....	(A) ESPERIENZE COLL'ELETTROMETRO A QUADRANTE » 155
.....	(B) ESPERIENZE COLL'ELETTROMETRO A PAGLIETTE » 159
	LXVIII. RISULTATI SPINTEROMETRICI E CALCOLI NUMERICI PER LA DETERMINAZIONE DELLA RELAZIONE FRA IL GRADO ELETTROMETRICO E LA DISTANZA ESPLOSIVA » 163
1802, 1 e 2 giugno.	
	(A) RISULTATI DI ESPERIENZE SPINTEROMETRICHE » 165
1802, 10 luglio.	
	(B) LETTERA A MARTINO VAN MARUM » 171
.....	(C) MISURE ELETTROMETRICHE SULLA SCARICA FRA PALLA E PIATTO » 175
.....	(D) SULLA RELAZIONE FRA IL GRADO ELETTROMETRICO E LA DISTANZA SPINTEROMETRICA » 179
	LXIX. ESPERIENZE COL MORTAIO ELETTRICO » 197
	COMPLEMENTI DI ELETTROMOZIONE » 201
1800,	
	LXX. SULLA DETERMINAZIONE DELLA TENSIONE DI CONTATTO DI UNA COPPIA DELLA PILA MEDIANTE IL CONDENSATORE » 203
1801, 29 agosto.	
	LXXI. LETTERA A MARTINO VAN MARUM SULLA IDENTITÀ DEL FLUIDO ELETTRICO COL FLUIDO GALVANICO » 207

1802, 3 marzo.		
	LXXII. LETTERA A MARTINO VAN MARUM SU PROPOSTE DI ESPERIENZE. Pag.	213
1801, 15 dicembre.		
	APPENDICE — ESTRATTO DI UNA LETTERA DEL DR. FRIEDLÄNDER	
	AL PROF. PFAFF »	219
1802, 22 giugno.		
	LXXIII. LETTERA A MARTINO VAN MARUM SU DISCUSSIONI DI ESPERIENZE »	221
1802, 5 luglio.		
	LXXIV. AUSZUG AUS EINEM BRIEFE VOLTA'S AN PROFESSOR PFAFF. . . »	231
1803, 10 gennaio.		
	LXXV. VERSUCHE ÜBER DIE LADUNG ELECTRISCHER BATTERIEN DURCH	
	DEN ELECTRO-MOTORISCHEN APPARAT VON ALEXANDER VOLTA	
	AUS EINEM BRIEFE AN DEN HERAUSGEBER »	235
1803, 23 aprile.		
	LXXVI. FORTGESETZTE VERSUCHE UBER DIE ELECTRICITÄT VON ALEXANDER	
	VOLTA AUS EINEM BRIEFE AN DEN HERAUSGEBER »	241
1803, 18 giugno.		
	LXXVII. SCHREIBEN ALEXANDER VOLTA'S AN DEN PROFESSOR BÖCKMANN	
	ZU CARLSRUHE »	249
.....		
	LXXVIII. SULL'INSUSSISTENZA DELLA PRETESA ELETTRICITÀ SOTTERRANEA . . . »	253
1805,		
	LXXIX. LETTERA AD ALESSANDRO HUMBOLDT. »	257
	LXXX. DUE LETTERE ALL'ABATE ANGELO BELLANI SUI FENOMENI ELET-	
	TROCHIMICI PRESENTATI DALL'ACQUA. »	263
il 2 del 1804.		
	(A) LETTERA PRIMA »	265
1806, 31 agosto.		
	(B) LETTERA SECONDA »	273
1811, luglio, agosto e settembre.		
	LXXXI. BOCCIE CARICATE CON PILE A BOLLETTINI SECCHI ED EFFETTI DI	
	SCARICHE DI VETRI ARMATI IN RELAZIONE AL LORO GRADO	
	ELETTROMETRICO. »	279
1812, settembre.		
	LXXXII. LETTERA ALL'ABATE ZAMBONI SULLE PILE A SECCO »	283
	Didattica »	289
1778-1779; 1779-1780.		
	LXXXIII. SAGGIO TEORICO E SPERIMENTALE DI ELETTRICITÀ »	291
	CAPO PRIMO — DEI SEGNI DI ELETTRICITÀ NE' CORPI. DEI MEZZI	
	DI ECCITARLA, RACCORLA E OSSERVARLA »	293
	CAPO SECONDO — DELLE MACCHINE ELETTRICHE, E DEL LORO	
	GIOCO, PRIMA INVENZIONE DI ESSE. DIVERSE SPECIE, E VARIA	
	FORMA. DEI MIGLIORAMENTI CHE SUCCESSIVAMENTE VI SI SON	
	FATTI »	335
	CAPO TERZO — TEORIA DELL'ELETTRICITÀ. »	353

Non anteriore al 1784.

LXXXIV. LEZIONI COMPENDIOSE SULL'ELETTRICITÀ	Pag. 389
SEZIONE PRIMA — DELL'ETTRICITÀ ARTIFICIALE	» 393
SEZIONE SECONDA — DELL'ELETTRICITÀ NATURALE	» 447
SEZIONE TERZA — DELL'ELETTRICITÀ ANIMALE.	» 453

Verso la fine dell'anno scolastico 1795.

LXXXV. PIANO DIDATTICO DI LEZIONI SULL'ELETTRICITÀ E SUL MAGNETISMO	» 467
LXXXVI. FRAMMENTI DI LEZIONI SULL'ELETTRICITÀ	» 479
.....	
(A) DEI MEZZI PER ECCITARE L'ELETTRICITÀ	» 481
.....	
(B) TRACCIA DI UNA LEZIONE SPERIMENTALE SULL'IDENTITÀ DEL FLUIDO ELETTRICO E GALVANICO	» 487
INDICE DEI NOMI	» 491

INDICE DELLE TAVOLE.

I. ALESSANDRO VOLTA (Monumento nell'Università di Pavia)	Frontispizio
II. Isolatori ed apparecchi per lo studio delle tensioni	Pag. 120-121
III. Pile a secco, spinterometro e condensatori	» 288-289
IV. Macchina elettrica del NAIRNE coi miglioramenti del VOLTA	» 344-345
V. Macchina elettrica su castello di legno abbrustolito	» 352-353

(Queste tavole furono eseguite nello stabilimento grafico « Calzolari & Ferrario di Corsi, Chierichetti & C. », Milano).

INDICE DELLE FIGURE.

Figure tratte dai manoscritti voltiani	Pagg. 4, 50, 54, 56, 77, 81, 128, 130, 140, 161, 407
Figura tolta da Bosscha Corr. pag. 178	Pag. 216
Figura tolta da Französ. Ann. 1802, Heft. II, pag. 177	» 219
Figura tolta da Ricc. pag. 69	» 278

(Queste incisioni 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 Vincenzio 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.
- 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 Pirota 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 », dello stesso. 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. Delaméthérie. 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.* — « Französischen 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.
- Mocch.* — « Elogio del conte Alessandro Volta patrizio comasco », di Francesco Mocchetti. Como, presso i figli di Carlantonio Ostinelli, 1833.
- Mons. Jour.* — « Journal de chimie et de physique », di Van Mons. Bruxelles.
- Mont.* — « 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.* — « Philosophical Transaction of the Royal Society ». Londra.
- Ricc.* — « 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) ».
- 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.