

# SOCIETA ITALIANA DEGLI STORICI DELLA FISICA EDELL



22 dicembre 2023 03:27 UTC

Il notiziario della SISFA

N.14 Solstizio d'inverno

## FOCUS - 140 anni di elettricità in Italia... ops, nell'Europa continentale

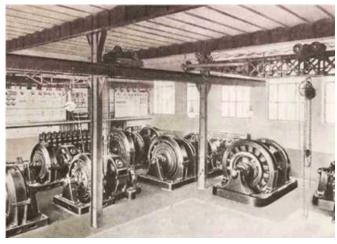
a cura della Redazione

Dai primissimi anni dell'Ottocento, precisamente dal 20 marzo 1800 in punto, ossia da quando Alessandro Volta (1745-1827) inviò alla Royal Society la sua relazione sulla pila, intitolata On the Electricity excited by the mere contact of conducting substances of different kinds, l'elettricità iniziò a perdere l'attributo di "non essere una cosa seria", per dirla con le parole del nostro Luigi Pirandello.

L'elettricità divenne sempre più materia di studio intenso, volto in particolare a una rapida ricerca di applicazioni pratiche tanto che nel 1893 il Dizionario illustrato di Elettricità e Magnetismo contenente i principii e le applicazioni alle scienze, alle arti ed all'industria di Julien Lefèvre (1852-1916) presentava oltre 767 pagine dedicate a questo argomento, accompagnate da 1146 incisioni xilografiche che illustravano gli altrettanti strumenti, apparecchi e dispositivi elettrici già disponibili alla fine del XIX secolo.

Come cita il Prof. E. M. Bouty (1846-1922) nella prefazione francese del Dizionario, nei 100 anni che intercorrono tra Volta e Lefèvre si susseguirono molteplici scoperte, cercate o casuali, teoriche ed empiriche, che portarono a determinare, nel 1881, un momento fondamentale per l'elettricità. Era infatti il 15 agosto del 1881 quando fu inaugurata la prima Exposition internationale d'Électricité presso il Palais de l'Industrie agli Champs-Élysées di Parigi. Tre anni prima, nel 1878, in occasione della Exposition Universelle tenutasi sempre a Parigi e che era stata la più importante di tutte quelle svoltesi fino ad allora, totalizzando più di 13 milioni di visitatori, al mondo dell'elettricità non era stato dedicato molto spazio, e così l'Exposition del 1881 sembrava un po' incarnare una sorta di rivincita.

Chissà come sarà apparsa un'esposizione di queste dimensioni, sia quella dell'Électricité che quella Universelle, agli occhi di uno scrittore come Jules Verne (1828-1905), che vi attinse a piene mani ispirazione per le sue incredibili storie di fantascienza! Nelle Expositions parigine vennero presentate al grande pubblico la dinamo di Gram, la lampadina di Edison, il tram elettrico di von Siemens, il telefono di Bell, ed altre 'corbellerie' di questo calibro.



Sala macchine della Centrale di Santa Radegonda, Milano, anni 1890 circa.

Parigi fu ancora teatro delle questioni elettriche nel 1883, anno in cui nelle sale del Palais du Trocadero, poco distante da dove si era svolta l'Exposition d'Électricité, si tenne il primo Congrès International des Électriciens che definì numerosi standard di unità di misura come il volt, l'ohm e l'ampere. Era come se il XX secolo fosse cominciato con un decennio di anticipo!

L'Exposition d'Électricité parigina rappresentò un evento importantissimo per le vicende dell'elettrotecnica in Italia, così come, del resto, per quelle di tutta l'Europa. Fu in questa occasione che venne lanciato il sistema di illuminazione di Thomas Alva Edison (1847-1931), che colpì particolarmente Giuseppe Colombo (1836-1921), ingegnere ed imprenditore lombardo, il quale si fece promotore dell'avvio della prima centrale elettrica (termoelettrica) continentale al mondo, inaugurata il 28 giugno 1883 in via Santa Radegonda a Milano, dopo quella di Pearl Street a New York (settembre 1882) e quella di Holborn a Londra (giugno 1882). All'avvio della centrale seguì nel 1884 la fondazione, sempre a Milano, della Società Generale Italiana di elettricità sistema Edison tuttora esistente.

La scelta dell'ingegner Colombo non fu certo facile, vista la forte competizione di altre fonti energetiche ormai molto mature come il gas illuminante, gli olii combustibili e il







carbone, con l'aggravante delle poche competenze, dei forti investimenti e delle incertezze tecniche e teoriche che contraddistinguevano la nascente scienza elettrica. Si pensi, ad esempio, che quando Colombo progettò la centrale di Santa Radegonda, acquistando le macchine elettriche direttamente presso le industrie della società di Edison, non si conosceva ancora il trasformatore elettrico, che sarà presentato solamente nel 1884 da Lucien Gaulard (1850-1888) e John Dixon Gibbs (1834-1912) all'Esposizione Internazionale di Elettricità di Torino e tutta la teoria delle correnti alternate non era stata ancora formulata dall'italiano Galileo Ferraris (1847-1897); questa teoria, elaborata nel 1885, fu infatti pubblicata solamente nel 1888.

Il sodalizio, anche personale, tra G. Colombo e T.A. Edison fu veramente importante, tanto che a Milano giunsero non solo le macchine elettriche dell'industriale americano, ma anche i suoi tecnici, che andarono così a popolare le strade della città meneghina, riproponendo quanto avvenuto appena 50 anni prima, quando nel 1840 in Italia arrivarono gli specialisti inglesi del vapore per costruire, riparare

e condurre le locomotive, dato che in nessuna parte del nostro Paese esisteva l'expertise necessario, ad eccezione del Regno delle due Sicilie.

Il coraggio di Colombo, che realizzò l'impianto di Santa Radegonda con il supporto di alcuni suoi studenti e dei giovani neolaureati, creando quella competenza elettrotecnica che fino ad allora in Italia era stata delegata solo agli amatori dilettanti e agli artigiani, permise l'elettrificazione dell'Italia nel giro di soli due decenni e il rapido superamento anche delle questioni legate al cosiddetto 'sistema Edison' che aveva innescato la "guerra delle due correnti" (continua vs alternata) in giro per il mondo.

Nel bellissimo libro *Milano si accende, quando la luce elettrica illuminò i sogni degli italiani* (Ed. Bompiani, 2014) l'autore, Andrea Colombo, presenta magistralmente il percorso d'adozione dell'energia elettrica e dell'illuminazione attorno alla Centrale Elettrica di Via Santa Radegonda (accanto al Duomo di Milano) facendo capire come l'elettricità fu da subito percepita come una rivoluzione non solo tecnica, ma soprattutto sociale.

#### INSTRUMENTA - Quando Jumbo arrivò a Milano

a cura della Redazione

Jumbo è il nome di un elefante di Central Park di New York al quale **Thomas Alva Edison** si rifece per alludere alla potenza delle sue turbine. Il sistema Edison installato in Italia nel 1883 in Via Santa Radegonda dall'ingegner Giuseppe Colombo è un pacchetto completo che prevede: una macchina termica alimentata a carbone (per produzione del vapore) con cui produrre la forza motrice, una dinamo con cui produrre energia elettrica a seguito dell'applicazione della forza motrice, un sistema di distribuzione dell'energia elettrica mediante condotta elettrica e infine un apparato illuminante costituito da lampade a incandescenza.

All'inizio del suo esercizio, l'impianto contò su 4 gruppi, ognuno composto da una matrice a vapore da 350 giri al minuto accoppiata ad una dinamo Edison tipo C (la cosiddetta *Jumbo*!). Ciascun gruppo era capace di alimentare fino a 1200 lampade Edison tipo A, da 16 candele, a 110 Volt e 0,75 Ampère, ed era dunque in grado di fornire 800 A di corrente, con un lavoro dinamico fino a 140 cavalli.

Dopo pochi mesi, la Società Edison prese in carico la completa illuminazione del Teatro alla Scala e i gruppi termoelettrici salirono da 4 a 6, di cui 4 con motrici Armington & Siemens e 2 con motrici Porter-Allen. L'impianto subì continui cambiamenti, potenziamenti e numerose riparazioni, fino a quando fu chiuso per obsolescenza tecnologica – problema tipico degli impianti



Una delle prime quattro dinamo "jumbo" usate nella Centrale di Santa Radegonda, 1883 (ora al 'Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci', Milano)



a corrente continua – il 23 aprile 1900. Dal 1900 al 1927, lo stabilimento ospitò il deposito degli accumulatori Tudor usati nel servizio tranviario, fino a che venne demolito per costruire al suo posto il cinema Odeon.

Il grande successo di T.A. Edison e della sua vasta impresa nella produzione elettrica è dovuto in principal modo agli studi e ai risultati prodotti da Antonio Pacinotti (1841-1912) tra il 1859 e il 1865. Nel 1865, in occasione di un soggiorno parigino, egli spiegò minuziosamente il funzionamento del suo 'anello' (costituito da motore e generatore) al belga Zénobe Théophile Gramme (1826-1901) il quale scorrettamente brevettò quanto illustratogli da Pacinotti, aggiungendo così un nuovo capitolo alla lunga storia delle dispute nel campo dell'elettricità e delle sue applicazioni (come già fu per il telefono, la dinamo, il coesore, etc.).

#### PREZIOSI TIPI - A. Zambelli, il Pindemonte della fisica

a cura della Redazione

Se oggi, magari sbiaditamente, ci ricordiamo di Vincenzo Monti (1754-1828) e d'Ippolito Pindemonte (1753-1828) per le loro traduzioni dell'*Iliade* e dell'*Odissea* ("traduttor de li traduttor d'Omero" fu definito il Monti da Ugo Foscolo), pochissimi di noi sanno che l'introduzione in Italia di fondamentali testi europei, e specificatamente francesi, di divulgazione scientifica, è avvenuta per opera di un attento ingegnere, Americo Zambelli, nel ruolo di traduttore-annotatore, e di Edoardo Sonzogno (1836-1920) in quello di editore.

I due, assolutamente convinti che in Italia si dovesse diffondere la cultura tecnica e scientifica, impostarono la collana "Biblioteca Scientifica Illustrata – Ed. Sorzogno", che rappresentava un vero e proprio programma editoriale di divulgazione ad ampio spettro con temi incredibili e moderni. Sorzogno, forte di un'ampia visione che gli permetteva di guardar lontano, nel 1883 decise di investire anche nelle giovani generazioni, lanciando la "Biblioteca illustrata dei fanciulli".

Per completezza, bisogna precisare che ancora prima del Sorzogno, la stessa finalità divulgativa e formativa era già stata perseguita dall'editore svizzero Ulrico Hoepli (1847-1935) il quale, stabilitosi a Milano nel 1870 a seguito dell'acquisto della piccola libreria di Theodor Laengner, aveva lanciato sul mercato i cosiddetti "Manuali Tecnici Hoepli". Di questi, il più famoso è senz'altro *Il Manuale dell'Ingegnere*, a firma di G. Colombo, dato alle stampe nel 1877.

In ogni caso, i due editori ebbero tagli diversi: Sorzogno fu per la divulgazione popolare su tutti i livelli ("la scienza per tutti", "Biblioteca del popolo", "Emporio pittoresco" "Il Secolo"), condotta in modo rigoroso e tecnicamente corretta; Hoepli fu per la formazione tecnico-professionale, per cui i suoi volumi furono indirizzati all'aggiornamento del personale tecnico e consistevano essenzialmente in manuali pratici, riassunti di tabelle parametriche e formulari.

L'ing. Americo Zambelli, formatosi alla scuola dell'Istituto Tecnico Superiore di Milano (che sarebbe diventato il Politecnico), era un ingegnere "praticante', impegnato













Catalogo della "Biblioteca Scientifica Illustrata" della casa editrice E. Sorzogno del 1895; opere tradotte dall'Ing. Americo Zambelli tra il 1880 ed il 1895

nella realizzazione di nuovi impianti di bonifica ma che non disdegnava affatto l'impegno di divulgare, presso il vasto pubblico italiano, i testi tecnico-scientifici francesi. L'opera più importante che lo impegnò come competente traduttore e annotatore fu il Dictionnaire d'Életrictité et de Magnetismé, un volume stratosferico di 767 pagine con 1146 incisioni xilografiche. L'autore del testo era il francese Julien Lefèvre (1852-1916), un professore del liceo di Nantes oggi per lo più sconosciuto al pubblico degli storici della scienza. Altre importanti traduzioni con annotazioni alle quali lavorò Zambelli furono: Physique et Chimie populaires, Vol. I & II, di Alexis Clerk (Jules Rouff et C Editeurs, Paris 1883), Physique Populaire di Emile Desbeaux (Paris, circa 1885) e infine Les Merveilles de la science ou description populaire des inventions modernes del grande divulgatore Louis Figuer (1819-1894) (Paris, Jouvet Ed. 1885). Il più importante contributo resta, in ogni caso, la traduzione-annotazione del Dictionnaire per molteplici aspetti: economici, qualità, precisione. Per la

stampa italiana il *Dictionnarie* uscì a fascicoli, e infatti le pagine interne riportavano la dicitura: «Si pubblicano due dispense alla settimana. - Ogni dispensa Cent. 10.».

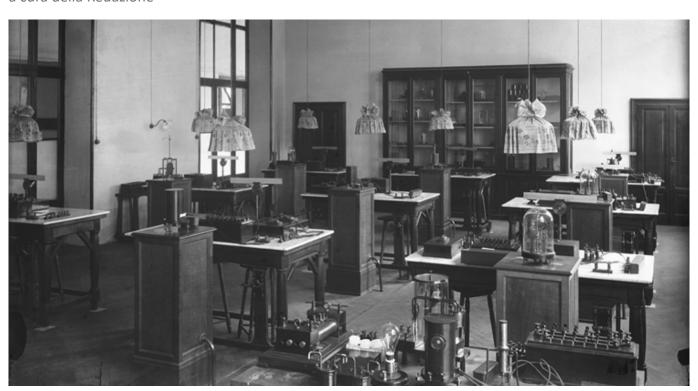
Per lo stile, e il rigore dell'opera il *Dictionnaire* può essere considerato una continuazione dell'*Encyclopédie* ou *Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des* métiers realizzata tra il 1751 e il 1772 da Denis Diderot (1713-1784) con la collaborazione di Jean Baptiste Le Rond d'Alembert (1717-1783). Si tratta dunque di un'opera completa, che permette di tracciare lo stato dell'arte dell'energia elettrica fino a fine '800. In quell'epoca le crescenti applicazioni di questa nuova forma di energia, probabilmente ancora avvolta da un alone di mistero per i non addetti ai lavori, suscitavano stupore e ammirazione nella popolazione. Le innumerevoli voci elencate e illustrate superbamente

nel *Dictionnaire* dimostrano quanto grande fosse il fermento in questo campo. Alcune applicazioni furono veramente bizzarre tanto da non avere seguito, come il distributore di elettricità per 10 cents, che oggi potremmo equiparare alle ricariche elettriche delle automobili; altre sono invece entrate a far parte della nostra quotidianità, come gli elettrodomestici, di cui in questo testo si può tracciare la storia. Anche strumenti che all'epoca erano di alta tecnologia e che oggi sono caduti in disuso, spesso soppiantati dall'elettronica, sono descritti minuziosamente in queste pagine.

Di formato 18 x 25 cm per 767 pagine, normalmente questo volume è reperibile rilegato in forma personalizzata, trattandosi di una pubblicazione a fascicoli. Possiamo dire a buon diritto che è un testo che dovrebbe essere nella libreria di ogni storico della fisica!

#### ABC - L'elettricità insegnata in Italia nel XIX secolo

a cura della Redazione



Laboratorio di misure elettrice, Istituzione Elettrotecnica "Carlo Erba" (fonte: Archivi Storici POLIMI)

Nell'Italia del XIX secolo, contrariamente ad altre nazioni come Francia ed Inghilterra nelle quale già esistevano veri e propri corsi universitari dedicati, le scienze dell'elettricità furono legate ad iniziative di amatori, dilettanti, docenti isolati, artigiani ed inventori. Questa situazione peculiare diede origine comunque a svariate proposte di applicazioni elettriche e magnetiche anche di stampo moderatamente proto-industriale.

Come testimonia l'esperienza di <u>Giuseppe Colombo</u> (1836-1921), nella seconda metà dell'800 l'elettricità è questione di ricerca rapida di applicazioni, appannaggio di ingegneri-imprenditori (non solo Colombo, ma anche B. Cabella, E. Marelli, A. Olivetti) che mirano allo sfruttamento immediato delle scoperte per dare avvio all'industrializzazione italiana, dal momento che già si era persa la grande occasione del vapore.



Ed è ancora la carica imprenditoriale di stampo ottocentesco che portò alla nascita di una "scuola speciale dedicata all'elettricità". L'industriale farmaceutico Carlo Erba (1811-1888) fece infatti una donazione di 400.000 lire all'Istituto Tecnico Superiore di Milano, specificatamente destinata a questo progetto. La scuola speciale, denominata Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba (IECE), cominciò la sua attività nell'anno scolastico 1887-88, ammettendo dodici allievi ingegneri dell'ultimo anno a seguire due corsi: uno sulla dinamo, tenuto da Rinaldo Ferrini (1831-1921), di due ore settimanali; l'altro di misure elettriche, di quattro ore, affidato a Luigi Zunini (1856-1922), già assistente presso il prestigioso Istituto Montefiore di Liegi. L'IECE svolgeva solo attività didattica e per le proprie esigenze finanziarie poteva far affidamento soltanto sulla donazione del proprio mecenate. Nel 1902, per far fronte al crescente bisogno di operai elettricisti, fu istituita anche la Scuola Scuola-Laboratorio di elettrotecnica per operai, presso la Società Umanitaria.

Nel 1888 era nel frattempo stato istituzionalizzato il Corso di Elettrotecnica che <u>Galileo Ferraris</u> (1847-1897) teneva presso il Museo industriale di Torino, così che Torino venne ad affiancare Milano quale centro di formazione per gli elettrotecnici, con un numero di allievi che andò rapidamente crescendo, a differenza di quelli ammessi all'IECE, che rimasero pochissimi.

In questi anni si venne costituendo, per ampliamenti successivi, anche un laboratorio elettrico della Marina Militare a La Spezia, che era diretto dall'ingegnere Luigi Pasqualini (1859-1943). Il laboratorio di La Spezia fu tra i primi a riconoscere la necessità di una specifica formazione in merito alle tecniche di telecomunicazioni e di radiotelegrafia, per ovvi motivi militari.

Da Milano, Torino e La Spezia uscirono pressoché tutti gli elettrotecnici che costituirono il personale tecnico-amministrativo dell'industria elettrotecnica italiana del primo Novecento. In genere, la loro formazione era completata con la frequentazione di scuole straniere, in particolar modo dell'Istituto Montefiore.

### KEY-PEOPLE - I Principi dell'elettricità in Italia

a cura della Redazione

I principali fautori italiani dell'elettricità si contano su poco più di due mani, a dimostrare come l'Italia del XIX secolo non fosse proprio del tutto pronta a recepire, innovare e determinare l'industria elettrica. Tra i principi (con l'accento sulla prima i) dell'elettricità italiana troviamo sostanzialmente "appassionati" che si formarono sul campo, anche in modo molto empirico, ma nonostante questo, e nonostante la mancanza di vere e proprie scuole di formazione, l'elettricità italiana giocò un ruolo di spessore sul piano internazionale.

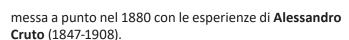
Tra i primissimi protagonisti italiani, citiamo l'alchimista Giambattista della Porta (1535-1615) a cui si deve nel 1589 la prima pubblicazione sul magnetismo, dal titolo Magia Naturalis. Si devono però attendere diversi anni prima che Giovanni Battista Beccaria (1716-1781) pubblici il primo trattato di elettrologia, Dell'elettricismo naturale e artificiale (1753). Nella seconda metà del XVIII secolo i fenomeni elettrici divennero sempre più oggetto di osservazione e misurazione ad ampio spettro, e al tal riguardo si adoperano il ben noto Luigi Galvani (1737-1798) e Tiberio Cavallo (1749-1809) con l'invenzione del primo elettroscopio.

Cavallo, nonostante fosse di natali italiani, operò in Inghilterra, paese che insieme alla Francia e all'Olanda detenne un certo predominio nei primi anni di sviluppo della storia elettrica, almeno dal punto di vista fenomenologico: tipologie di cariche, proprietà di attrazione o repulsione, elettrostatica, etc... Le cose



Gita a bordo della nave Regina Margherita durante l'VIII *Congresso degli Ingegneri e degli Architetti italiani* di Genova, che discusse lo statuto dell'Associazione Elettrotecnica Italiana. Al centro, Galileo Ferraris (23 settembre 1896 -Archivio Alessandro Panzarasa, Milano)

però cambiarono con l'avvento di Alessandro Volta. Nel 1800, grazie all'invenzione della pila e in generale grazie ai suoi studi sulle proprietà elettrochimiche di vari metalli, il comasco Alessandro Volta (1745-1827) attrasse potentemente sull'Italia le vicende dell'elettricità tanto da lasciare ascrivere nel dizionario universale dell'elettricità nuove parole come Volt e Pila. Da questo momento, i principi italiani dell'elettricità si distingueranno con le applicazioni elettriche quali il telefono, ideato nel 1849 da Antonio Meucci (1808-1889), la dinamo, progettata nel 1859 grazie ad Antonio Pacinotti (1841-1912) e la lampada ad incandescenza,



Un altro incredibile momento per l'Italia fu l'avvio nel 1883 della Centrale Elettrica di Santa Radegonda per opera di **Giuseppe Colombo** (1836-1921), iniziativa che riconfermò, in anticipo sulle altre nazioni, lo spirito applicativo dell'elettricità italiana.

A seguire, con l'invenzione del coherer, uno degli apparati della futura radio, da parte del fermano **Temistocle Calzecchi Onesti** (1853-1922) nel 1884 si aprì la strada a un nuovo mondo, quello delle comunicazioni via etere.

Nel frattempo, diventò sempre più importante la produzione e la diffusione dell'elettricità con modalità alternative rispetto al modello Edison; in questo campo si distinsero gli studi di **Galileo Ferraris** (1847-1897),

che nel 1885 realizzò il motore asincrono. A raccogliere le esperienze sull'elettricità maturate fino ad allora fu il bolognese Guglielmo Marconi (1874-1937) che, stimolato dalle lezioni di Augusto Righi (1850-1920), nel 1897 brevettò la radio. Tutto questo avvenne senza ancora avere 'a disposizione' l'elettrone, che fu scoperto da Joseph John Thomson (1856-1940) solo nel 1897. Tuttavia, ormai i tempi erano maturi perché tutte le persone, le aziende, i professori e le Università che sapevano cosa dire circa l'elettricità, si radunassero tra loro per confrontarsi in un brainstorming di idee. Durante il Congresso internazionale di elettricità di Ginevra del 1896 fu così dato incarico a Galileo Ferraris di costituire una commissione e uno statuto che portarono all'istituzione, il 1° gennaio del 1897, dell'Associazione Elettrotecnica Italiana.

## SCIENZ'ARTE - Alessandro Volta, star di Napoleone

di Emanuela Pulvirenti

Era il 7 novembre 1801 e Alessandro Volta (1745-1827) si trovava a Parigi. Era lì per un impegno importante: mostrare la sua recente invenzione - la pila - a Napoleone Bonaparte (1769-1821), presso l'Institut de France. Aveva già presentato al mondo scientifico il suo "apparato elettromotore" il 20 marzo del 1800 con una comunicazione inviata alla Royal Society di Londra, ma questa occasione era per lui fondamentale.

Il pittore milanese Giuseppe Bertini (1825-1898) ha immaginato l'incontro in un dipinto realizzato nel 1891, nel quale Napoleone è raffigurato circondato da studiosi e politici mentre Volta spiega il funzionamento della sua creazione. La pila è poggiata sul tavolo: è composta da alcune colonne di dischi di rame alternati a dischi di zinco, separati tra loro da strati di feltro imbevuti di acqua e acido solforico. Ciascun materiale tende a rilasciare ioni positivi verso la soluzione con cui è in contatto, assumendo un potenziale negativo. Tuttavia, il potenziale dello zinco è, in valore assoluto, maggiore rispetto a quello del rame. Questa differenza di potenziale, nel momento in cui il circuito viene chiuso, genera un passaggio di elettroni dallo zinco al rame, dunque una corrente elettrica. Mentre spiega, Volta porge a Napoleone uno dei dischi della pila.

Il Primo Console, sebbene sia stato rappresentato in atteggiamento severo e quasi diffidente, era entusiasta dell'invenzione di Volta e nel giro di qualche mese lo insignì della Medaglia d'Oro, di un premio in denaro e di un vitalizio; nel 1805 lo nominò membro della Legion d'onore, nel 1809 lo fece Senatore del



Volta espone la Pila a Napoleone (Olio di Giuseppe Bertini, 1891, Tempio Voltiano, Como)

neocostituito Regno d'Italia e nel 1810 gli conferì il titolo di conte.

Con la caduta di Napoleone, anche Volta cadrà in disgrazia e, all'arrivo degli austriaci, sarà costretto a fuggire da Milano, dove risiedeva. Tuttavia, le sue doti di scienziato saranno riconosciute anche dai conquistatori i quali, nonostante lo scienziato avesse già 70 anni, lo chiamarono a presiedere la Facoltà di Fisica e Matematica di Pavia. Qui Volta rimase fino al 1819, anno in cui si ritirò a vita privata.

Il pittore Bertini è l'autore di un'altra celebre opera, ossia quella che ritrae Galileo Galilei nell'atto di presentare il cannocchiale al Doge di Venezia (questo quadro è oggi conservato a Villa Ponti, a Varese).