

Zeitschrift: Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning

Herausgeber: Società Svizzera Ingegneri e Architetti

Band: - (2000)

Heft: 1

Artikel: La scintilla di Volta

Autor: Bellomo, Danilo

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-131922>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 20.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

La scintilla di Volta

A duecento anni dall'invenzione della pila

Daniilo Bellomo



Alessandro Volta (1745 – 1827),
l'uomo che ha acceso la lampadina
duecento anni fa

Le celebrazioni per una delle invenzioni più rivoluzionarie che hanno caratterizzato l'era dell'elettrologia – appunto l'invenzione della pila – sono in corso già da alcuni anni. Più precisamente dal 1995. Innanzitutto perché in quell'anno cadeva un anniversario di grande rilevanza commemorativa: Alessandro Volta nacque infatti 250 anni prima, ma anche per il rilievo cruciale che il 1795 – e quindi 200 anni prima – ebbe nell'iter delle sperimentazioni che portarono alla scoperta della pila. In quell'oramai lontano e faticoso anno, Volta abbandona gli esperimenti

sui cosiddetti conduttori di 2a classe (rane, dita, lingua) e sperimenta solamente sul contatto di conduttori diversi. La strada intrapresa allora portò lo scienziato lariano alla successiva constatazione (era il 1797) che esiste sempre una tensione elettrica al contatto di due qualsiasi conduttori – il ben noto «effetto Volta» – e, finalmente, alla celebre lettera del 20 marzo 1800 che lo stesso Volta scrisse a Sir Joseph Banks della Royal Society di Londra, comunicandogli i risultati delle sperimentazioni che lo portarono alla scoperta della pila.

Dal 1800 e con l'invenzione di uno strumento elettrico di tale portanza, fioriscono in tutto il mondo, con il contributo di scienziati diversi, delle scoperte che hanno portato alle attuali conoscenze in campo elettrico, elettro-chimico ed elettromagnetico. Per citarne alcune, la messa a punto dell'arco elettrico da parte dell'inglese Davy nel 1801 e, sempre ad opera dello stesso studioso, la successiva invenzione – era il 1813 – delle lampade ad arco: prima applicazione su larga scala di illuminazione cittadina.

Sempre utilizzando i frettolosi passi di chi legge a posteriori la storia e non certo con le lunghe e pazienti attese che caratterizzano gli eventi importanti, ci avviciniamo ad un altro fondamentale passaggio del cammino dell'elettricità: era il 1876 quando l'americano Bell mise a punto il primo telefono elettrico, approntato – e questo fu riconosciuto anche a livello giuridico – su un prototipo realizzato dall'italiano Meucci nel 1871. A soli due anni di distanza, nel 1876 appunto, un altro americano – un certo Signor Edison – brevettò la lampada ad incandescenza. E nel 1881, durante l'Esposizione Universale di Elettricità di Parigi, viene presentato al mondo intero il «sistema Edison» per la generazione e la distribuzione dell'energia elettrica, cui segue la realizzazione della prima centrale termoelettrica del mondo realizzata dallo stesso Edison a New York. E, infine, sulla scorta di tali importanti contributi, nasce la prima ferrovia elettrica realizzata da Siemens e presentata nell'ambito dell'Esposizione Industriale di Berlino nel 1879.

E si è fermato pressappoco qui il rapido ma concentrato excursus presentato dal Prof. Andrea Silvestri, ordinario di Sistemi elettrici per l'energia al Politecnico di Milano. Percorso storico-scientifico teso ad avvalorare come, da quella scintilla voltiana di cui si è parlato all'inizio, realmente si siano raggiunti traguardi di imponente rilievo nel settore elettrico.

La controversia Volta-Galvani

Il 2000 non verrà unicamente ricordato come bicentenario dell'invenzione della pila, ma anche come anniversario della morte di Luigi Galvani, avvenuta circa duecento anni fa. Fatto, questo, rammentato dal Prof. Fabio Bevilacqua (Dipartimento di Fisica «A. Volta» dell'Università di Pavia) che con tale concomitanza ha voluto sottolineare – nonostante i duecento anni trascorsi – come sia ancora grande la controversia sull'elettricità animale tra Galvani e Volta, che si sviluppò tra il 1791 ed il 1798 e che portò all'invenzione della pila. La domanda retorica del docente pavese – «Che cosa ci fosse mai in gioco?» – trova una risposta nel contesto politico, culturale e scientifico dell'epoca in cui i fatti si sono svolti. Ovvero, la supremazia della fisica, l'autonomia della fisiologia e della biologia, il significato del cosiddetto metodo sperimentale, una concezione laica (quella di Volta) ed una religiosa (quella di Galvani) dei fenomeni della vita, nonché la posizione della scienza italiana nel contesto internazionale.

All'inizio della controversia, nel 1792, i programmi di ricerca dei due scienziati erano ben avviati e, ovviamente, ben diversi. Galvani credeva fortemente in una elettricità «animale», cioè in uno sbilancio elettrico che si originava negli animali, indipendentemente dagli stimoli elettrici esterni (ad esempio quelli provocati dai metalli). Galvani ebbe il merito di portare la fisiologia tra le scienze sperimentali, sottoponendo per lunghi anni i fenomeni individuati in accurati esperimenti di cui annotava con grande precisione i risultati. L'obiettivo di Galvani era di rendere sensibili le ipotesi occulte dei fenomeni ed eliminare così dalla fisiologia le spiegazioni metafisiche. Il programma di ricerca di Volta – come già detto – era ben diverso, molto più complesso e originale. Volta infatti cercava di interpretare, con un approccio di tipo lineare, tutto il settore del-



Alessandro Volta ospite presso
Napoleone Bonaparte (1801)

le nuove discipline sperimentali: elettricità chimica, termologia, meteorologia, pneumatica. Ulteriore punto di forza del programma di Volta è la continua concretizzazione delle proprie idee teoriche nella costruzione di strumenti di grande validità ed immediato successo internazionale. Nella strategia di Volta le nuove scoperte di Galvani andavano interpretate in termini fisici e non biologici. Strategia, questa, che si rivelò particolarmente fertile sia dal profilo teorico che sperimentale, e che gli fu riconosciuta – tra l'altro – anche dalla comunità scientifica internazionale con l'assegnazione della medaglia Copley, attribuitagli nel 1794 dalla Royal Society di Londra.

Al di là della controversia personale, i contributi di Galvani e di Volta, pur essendo considerati eretici alla fine del Settecento, si sono dimostrati fondamentali e duraturi, fintanto che oggi, a duecento anni di distanza, è possibile affermare che gli studi da loro intrapresi hanno gettato le basi per le più recenti scoperte nel settore dell'elettromagnetismo.

Dalla pila alle auto elettriche

Al Prof. Bruno Mazza del Dipartimento di Chimica e Fisica Applicata del Politecnico di Milano è toccato un arduo compito: quello di riassumere e al contempo di spiegare con una certa semplicità quelle che sono le attuali e più promettenti conoscenze sulle tecnologie di celle a combustibile per la generazione di energia elettrica, con riferimento alle prospettive di applicazione sia in impianti mobili (trazione veicolare) sia in impianti fissi (nei settori residenziale, commerciale e industriale).

Una grande esperienza, nonché un notevole contributo a questo tipo di ricerca, va accreditata alla NASA, l'ente aerospaziale americano che, con i suoi programmi di voli nello spazio degli anni '70-'80, ha accelerato di molto la ricerca di nuovi sistemi di recupero energetico.

Una volta recuperata l'informazione contenuta nei programmi di ricerca americani, si è trattato di adeguare degli apparati di accumulo energetici, utilizzati sulle navette spaziali, alle ben più modeste dimensioni di un'automobile. Per soddisfare la resa energetica di 1 kilowatt, in passato si è dovuto installare sulle navicelle spaziali un dispositivo dal peso di ben 30 kg. Ora, se per viaggiare nello spazio bastavano solamente 2 kW e, di conseguenza, due dispositivi di quelli citati per un complessivo peso di 60 kg, sulla Terra, o meglio su di un'auto che viaggia sulla Terra, per soddisfare quelli che sono i consumi derivanti da una prestazione media di un veicolo su strada,

occorrono ben 50 kW. Quindi – facendo due conti – bisognerebbe dotare le auto elettriche di accumulatori del peso di 1'500 kg per produrre la quantità di energia necessaria a garantire gli abituali spostamenti di una qualsiasi autovettura.

Oltre all'ingombro fisico dei materiali, occorre tenere conto – ovviamente – anche dei costi. Quelli che riguardano il materiale derivante dalla tecnologia spaziale americana di cui si parlava poc'anzi, sono ancora troppo elevati: si parla di circa 200 \$ pro kW, mentre, per essere competitivi e poter applicare questo sistema di recupero energetico alla trazione veicolare, il budget ottimale deve comprendere costi che non superino i 50 \$ per ogni kW erogato.

Attualmente la ricerca sta tentando di avvicinarsi agli obiettivi dimensionali ed economici prefissati. Per quanto concerne i primi, va detto che si sono notevolmente ridotti sia il peso che l'ingombro degli accumulatori mobili, mentre, per quanto concerne i costi, ci si aggira tra i 30 e i 75 \$ per kW.

A livello sperimentale, va infine segnalato il poco noto, anche se favorevole, risultato ottenuto da un vaporetto elettrico che per un anno è stato in funzione per il servizio trasporto passeggeri nel Canal Grande di Venezia, per un totale di oltre 3000 ore effettive di navigazione.

Da Volta alle telecomunicazioni

Un passo da gigante. Ecco come può essere appropriatamente definita l'esposizione del Prof. Luigi Dadda, ordinario presso il Politecnico di Milano e l'Università della Svizzera Italiana di Lugano. Ancora una volta si tratta di un percorso cronologico segnato da numerose date che corrispondono ad altrettante tappe miliari che individuano le applicazioni dell'elettricità nella tecnologia dell'informazione. Vediamo.

L'escursus è partito da un'applicazione fatta da Volta che potrebbe essere descritta oggi come la prima trasmissione di un segnale. Lo scienziato comasco infatti progettò di stendere tra Como e Milano un conduttore metallico fissato a pali di legno, con il quale voleva ottenere lo sparo di una «pistola di Volta» tramite una carica elettrica immessa all'altra estremità. Come è ben noto, il telegrafo – inventato alcuni decenni dopo – fu la prima realizzazione funzionante di tale principio. Nel 1871 Antonio Meucci deposita a Clifford (USA) il primo brevetto di un vero e proprio telefono. Il suo funzionamento è semplice e al tempo stesso geniale: si tratta dell'azione di una lamina di materiale ferromagnetico e di una elettrocalamita. Si devono ad un giovane italiano, Guglielmo Mar-

coni, le prime sperimentazioni che dimostrano la pratica applicazione delle onde elettromagnetiche come nuovo mezzo di comunicazione a distanza senza fili. E così, di passo in passo, si arriva a realizzare nel 1916 il primo collegamento radiofonico con la lontana Australia.

In conseguenza a tali sperimentazioni, si sviluppano le stazioni per la radiodiffusione che realizzano un nuovo mezzo per le comunicazioni di massa. E, negli anni '30, nasce la televisione. Dapprima con la soluzione ottico-meccanica del disco rotante di Nipkov, in seguito con la soluzione puramente elettronica basata sul funzionamento del tubo a scansioni con fascio elettronico.

Un'ennesima – e non meno importante – tecnologia fu quella dei computer, iniziata negli anni '30 e sviluppata durante la seconda guerra mondiale con la costruzione del primo calcolatore interamente elettronico: l'ENIAC. Negli Stati Uniti le ricerche nel campo dei computers presero l'avvento nell'immediato dopoguerra e, applicazione dopo applicazione, si giunse alla produzione dei cosiddetti sistemi della prima generazione, caratterizzate dall'impiego di valvole termoioniche spesso associate a reti logiche composte da diodi, ed ai sistemi di seconda generazione – quella dei *software* per intenderci – cioè delle macchine la cui componente di base può definirsi immateriale in quanto costituita da pura informazione, quali sono i programmi derivati dagli algoritmi che la matematica ci permette di individuare per risolvere problemi concreti, ma anche da quello la cui funzione è quella di organizzare le risorse delle macchine in modo ottimale. Una terza generazione può essere individuata con riferimento all'invenzione dei circuiti integrati (*chips*) composti da un numero sempre crescente di transistori, che permisero – tra l'altro – di realizzare a costi decrescenti macchine sempre più potenti e attuali. Si costruirono macchine di notevole potenza, ma di peso e dimensioni ridotte al punto da renderle facilmente trasportabili (i personal computers). Esiste, infine, una quarta famiglia di macchine caratterizzate dalla capacità di essere connesse in rete con altre, per costruire sistemi (come Internet) diffusi in tutto il mondo. Viene in questo modo risolto il problema di fare «colloquiare» tra loro le macchine indipendentemente dalla struttura interna, dalla potenza e dalla tecnologia.

In conclusione si può affermare con buona pace che la scoperta della pila elettrica – quella famosa «scintilla» – da parte di Alessandro Volta può porsi all'origine di una nuova tecnologia che affiancandosi ed interagendo con tecnologie antiche (la meccanica, le costruzioni, i mezzi di tra-

sporto, la termodinamica, la chimica, la metallurgia) e successivamente ad altre più recenti (la tecnologia nucleare, le biotecnologie) ha determinato un cambiamento radicale nella vita dell'uomo e dell'intera società.



Elettroforo di Volta