



ALESSANDRO VOLTA: L'UOMO E LO SCIENZIATO

I sezione

# VOLTA E L'UNIVERSITÀ DI PAVIA



Cortile Voltiano e statua di Volta nell'Università di Pavia

**N**el novembre del 1778, il conte Firmian, ormai convinto del valore scientifico del giovane comasco, lo nomina Professore di Fisica Particolare all'Università di Pavia. Presso l'Ateneo pavese erano già stati chiamati, grazie alla lungimiranza dell'Imperatrice Maria Teresa, altri grandi scienziati, quali Lazzaro Spallanzani e Antonio Scopoli e altri ancora verranno chiamati, tra cui Antonio Scarpa e Luigi Brugnatelli.

Appena arrivato a Pavia, Volta si dedica, oltre che all'insegnamento, a ristrutturare il Laboratorio di Fisica, arricchendolo di molti strumenti sia di ricerca sia didattici, progettati direttamente o comprati durante i suoi viaggi in Europa. In questo periodo infatti, dal 1780 all'84, egli compie numerosi viaggi di studio in Savoia, Svizzera, Germania, Olanda, Francia, Inghilterra e Austria.

Per quanto riguarda la ricerca, sono da ricordare, in questo periodo, gli studi sul condensatore che lo porteranno alla realizzazione dell'*elettroscopio condensatore*, uno strumento di misura estremamente sensibile in grado di rivelare stati elettrici estremamente deboli. Inoltre durante tali ricerche **Volta individua in modo corretto i concetti di quantità di elettricità (Q), capacità (C) e tensione (T), arrivando a formulare la relazione fondamentale del condensatore  $Q = C \cdot T$**

Negli anni che vanno dal 1786 al '92 si occupa in particolare di meteo-rologia elettrica e studia le proprietà fisicochimiche degli aeriformi, arrivando a determinare, dieci anni prima di Gay-Lussac, la *legge di dilatazione uniforme* dell'aria. Nel 1785, viene eletto dagli studenti, secondo la pratica in uso, Rettore dell'Università.



Elettrometro condensatore a foglioline d'oro originale







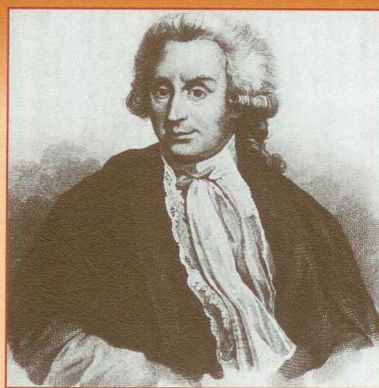
ALESSANDRO VOLTA: L'UOMO E LO SCIENZIATO

I sezione

# IL DIBATTITO VOLTA-GALVANI E L'INVENZIONE DELLA PILA

**N**ella primavera del '92 Volta viene a conoscenza degli esperimenti di Galvani sulla possibile elettricità animale. Incredulo, si mette con serietà a ripetere gli esperimenti e, in un primo momento, concorda con i risultati dello scienziato bolognese, esaltando l'importanza della scoperta. Ma una successiva indagine, volta a studiarne gli aspetti più quantitativi, lo porta a poco a poco a ritenere che **le contrazioni della rana non siano dovute a una elettricità intrinseca (animale) messa in circolazione attraverso l'arco metallico collegato tra nervo e muscolo, ma a una elettricità esterna provocata dal contatto dei due metalli che costituiscono l'arco.** La rana assume quindi il ruolo di un semplice, ma sensibilissimo

*elettroscopio.* L'idea di Volta non viene accettata da Galvani e dai sostenitori dell'elettricità animale. **Ha inizio una disputa che investe tutto il mondo scientifico europeo, che si divide in galvaniani e**

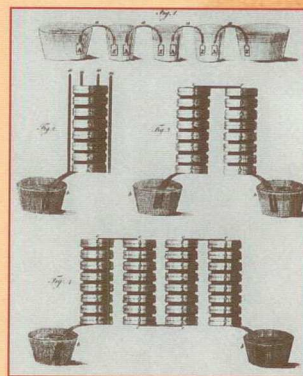


Ritratto di Luigi Galvani

voltiani. La disputa si sviluppa con esito alterno fino agli ultimi mesi del secolo, quando Volta, sovrapponendo coppie di metalli diversi (argento e stagno) separati da un conduttore umido, realizza uno strumento in grado di generare una corrente elettrica continua, la *pila*.

L'importanza dell'invenzione e le applicazioni che, dal suo utilizzo, si realizzano in pochi mesi, sembrano dare ragione allo scienziato comasco, la cui fama ha ormai conquistato il mondo. Ma l'idea di una elettricità di origine animale non si dimostrò inefficace. Se dall'invenzione di

Volta avrà origine l'elettrochimica e, successivamente, l'elettromagnetismo e le applicazioni moderne dell'elettricità, dalle ricerche di Galvani si svilupperanno ben presto l'elettrofisiologia e la moderna biologia molecolare.



La Pila realizzata da Volta nelle due versioni, a tazze e a colonna (tratta dalla lettera di Volta del 1800)



Ritratto di Alessandro Volta

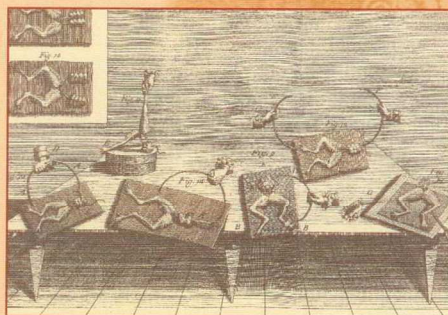


Illustrazione delle esperienze di Galvani sulle rane (tratta dal "Commentarius")







# UN' INTERESSANTE LEZIONE

**D**all'autobiografia di A. Bozzi Granville, medico che si iscrisse all'Università di Pavia nei primi anni del 1800.

*“Ma come descriverò i sentimenti che io, insieme ai miei compagni del corso di filosofia sperimentale a Pavia, provammo il giorno in cui l'immortale Volta, alla nostra presenza, chiamò in vita questa energica potenza! Egli dapprima mise (spiegandone, mentre procedeva, l'ordine e la ragione) in contatto due pezzi metallici diversi, e su di essi una carta inumidita con acqua salata; poi, dopo aver ripetutamente collocato l'uno sull'altro questi accoppiamenti fra due metalli (fissati fra sottili sbarre di vetro) fino al numero di cento coppie, ci mostrò istantaneamente, e ci fece provare, la scintilla elettrica!”*

*Noi eravamo affascinati. Giacché, sebbene l'apparizione luminosa della scintilla elettrica, come risultato dello sfregamento su vetro o resina, era familiare a tutti noi, come avevano ripetutamente dimostrato gli esperimenti di Nollet e di Cavallo, la produzione del medesimo fenomeno al*

*contatto fra due metalli diversi (un fenomeno non evanescente, bensì continuo fin tanto che la pila rimaneva intatta e la carta umida) era un fatto sensazionale che per lo meno produceva stupefazione.*

*Pertanto fu che, nell'aula di filosofia meccanica all'Università di Pavia, all'inizio del 1800, l'elettricità voltaica ebbe la sua nascita. Immediatamente, il primo giorno di vacanza, gli studenti che avevano più disponibilità degli altri si diedero da fare a procurarsi da casa un certo numero di soldi, che furono accuratamente lavati, ed un ugual*

*numero di lire. Successivamente essi tagliarono dalle loro tele di lino dei pezzi rotondi, della dimensione delle monete, che vennero imbevuti di sale ed acqua, e così vennero costruite delle pile voltaiche, per produrre e studiare i fenomeni visti, imitando in tale contesto l'esempio del nostro professore.*

*Tali scene furono troppo sensazionali per non aver lasciato nella memoria una tale sorta di impressione che mi consente, alla distanza di quasi settanta anni, di ricordarle come una cosa di ieri”.*

Il “vago e comodo teatrino” di Fisica, oggi Aula Volta dell'Università di Pavia







ALESSANDRO VOLTA: L' UOMO E LO SCIENZIATO

I sezione

## L' ASPETTO UMANO DI UN GRANDE SCIENZIATO

Con la fama vennero anche gli onori e gli oneri. Nel 1801 Volta presenta la Pila all'*Institut de France* alla presenza dell'allora Primo Console Napoleone Buonaparte che lo onora della medaglia d'oro. Successivamente, diventato Imperatore, Napoleone lo nomina Senatore del neocostituito Regno d'Italia (1809) e successivamente lo insignisce del titolo di Conte (1810).

Ma Volta era sostanzialmente un uomo semplice e schivo. Nel 1801 scriverà da Parigi alla famiglia:

*"In mezzo a tante cose che devono certo farmi piacere, e che sono fin troppo lusinghiere, io non m'invanisco a segno di credermi più di quello che sono; e alla vita agiata da una vana gloria preferisco la tranquillità e dolcezza della vita domestica".*

Volta si era sposato nel 1794, ormai quasi cinquantenne, con donna Teresa

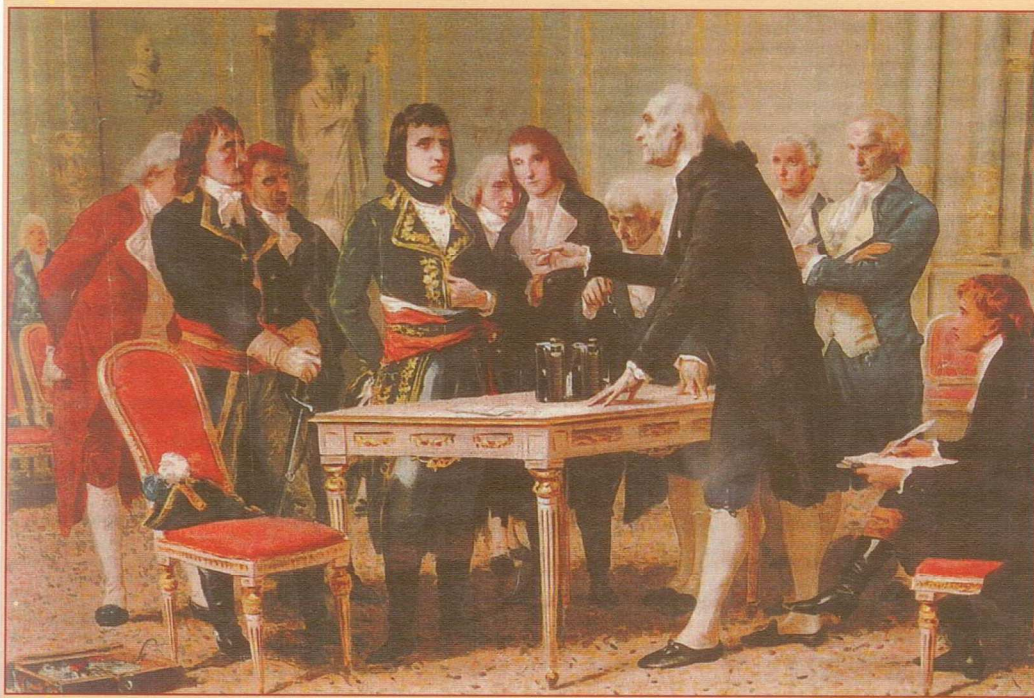
Peregrini, da cui ebbe tre figli maschi.

Dopo l'invenzione della Pila, in parte per gli impegni politici, in parte per l'attaccamento alla famiglia, Volta praticamente abbandona l'attività di ricerca e, quasi del tutto, la didattica. Nel 1804 chiede e ottiene di essere sostituito nella docenza, ma l'anno successivo, aderendo a un invito cordiale quanto fermo dello stesso Imperatore, riassume l'insegnamento, seppur limitato a poche lezioni all'anno.

Il distacco finale dall'insegnamento avviene nel 1813, ma il governo imperiale prima e quello austriaco poi, per non privare l'Ateneo dei preziosi servigi del grande fisico, lo nominano Direttore della Facoltà di Filosofia, carica che Volta accetta ben volentieri per poter seguire i figli durante i loro studi universitari.

Nel 1814, oltre alla delusione per la caduta di Napoleone, è colpito da una grave disgrazia familiare: la morte improvvisa del figlio prediletto Flaminio.

Nel 1819 si ritira definitivamente nella casa di campagna a Camnago, dove muore il 3 marzo 1827.



Volta mostra la pila a Napoleone (tela di Giuseppe Bertini, 1897, conservata nel Tempio Voltiano a Como)







## L'ELETTRICITÀ PRIMA DI VOLTA

Il rezone

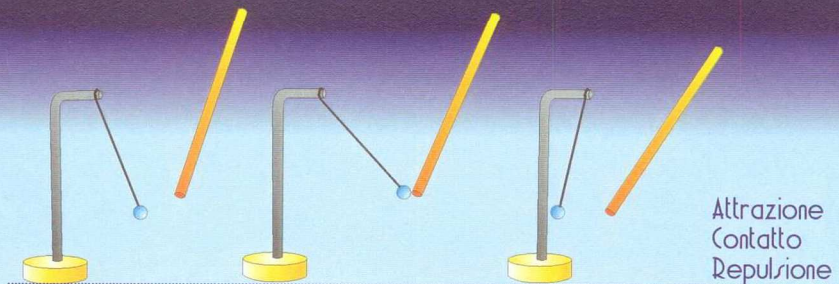
# LE PRIME ESPERIENZE

Secondo quanto riferisce Aristotele, già ai tempi di Talete (VI sec. a.c.) era nota la singolare proprietà dell'ambra gialla, che strofinata, anche con la sola mano asciutta, è in grado di attrarre a sé pagliuzze, foglie secche e altri leggeri corpuscoli.

Tale attrazione rimane, tuttavia, una proprietà della sola ambra, almeno fino alla fine del XVI secolo quando **William Gilbert** (1540-1603) osserva, in modo sistematico, che circa una ventina di altri corpi, oltre l'ambra, sono in grado di attrarre a sé leggeri corpuscoli; tra questi, lo zolfo, il vetro, la gommalacca, le resine solide e molte pietre dure.

Egli chiama questi fenomeni "elettrici" dal nome greco dell'ambra ( $\epsilon\lambda\epsilon\chi\tau\rho\nu$  = electron) e per misurare l'intensità delle forze attrattive utilizza uno strumento costituito da un piccolissimo e leggerissimo ago (*versorium non magneticum*), girevole sopra un sostegno a punta:

"Affinché tu possa chiaramente sperimentare come avvenga tale attrazione e quali siano le sostanze che attraggono in tal modo altri corpi, costruisciti un aghetto di metallo qualsiasi, abbastanza leggero, della lunghezza di tre o quattro dita, impennato come un ago magnetico, sulla punta [di un sostegno]. Il versorio girerà immediatamente su sé stesso, se ad una sua estremità avvicinerai l'ambra, o una



Attrazione  
Contatto  
Repulsione

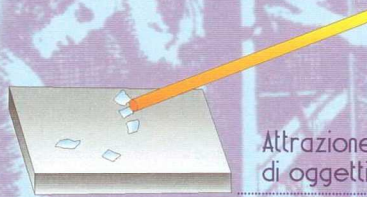
*pietruzza, leggermente strofinata*".

Come fa notare lo stesso Gilbert, con questo strumento è possibile mettere in evidenza l'attrazione anche per quei corpi, nei quali la *virtù elettrica* è così debole da non essere in grado di sollevare anche leggerissime pagliuzze.

Nel 1629 **Nicola Cabeo** (1585-1650) osserva il fenomeno della repulsione elettrica, notando come le pagliuzze, attratte dal corpo elettrizzato, vengono successivamente da questo respinte, dopo averlo toccato.



Attrazione di un  
versorio metallico



Attrazione  
di oggetti per strofinio







L'ELETTRICITÀ PRIMA DI VOLTA

Il sezione

# LE MACCHINE ELETTROSTATICHE

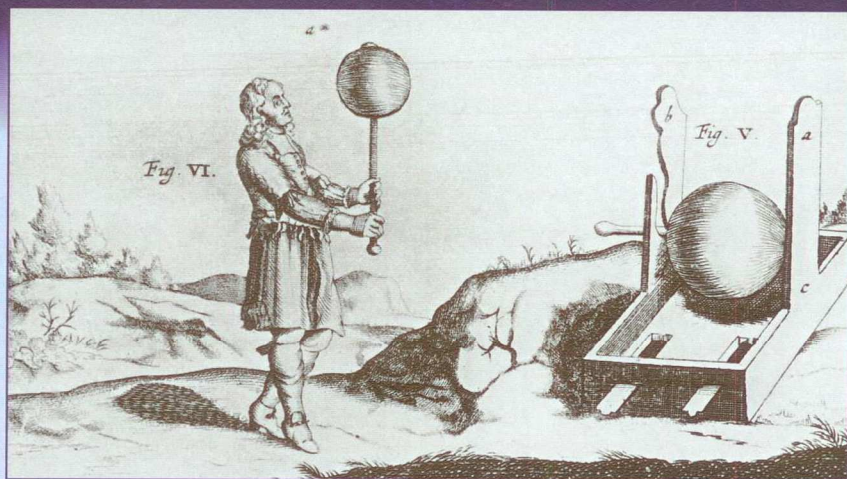
L'elettrologia comincia ad assumere una, sia pur rozza, sistemazione disciplinare intorno al 1660 con l'invenzione da parte di Otto von Guericke (1602-1686) della prima macchina elettrostatica a strofinio.

Essa era costituita da una semplice sfera di zolfo, *magnitudine ut caput infantis*, che veniva fatta girare intorno a un'asta di ferro passante per il suo centro ed elettrizzata dal semplice strofinio di una *palma satis sicca*.

Mediante tale macchina Guericke osserva il crepitio e la luminescenza che accompagnano l'elettrizzazione del globo, cominciando a parlare di *fuoco elettrico*.

Nel 1706 Francis Hauksbee (?-1713), fisico sperimentatore presso la Royal Society, sostituisce nella macchina di Guericke il globo di zolfo con un cilindro di vetro (macchina di Hauksbee) raggiungendo *stati di elettrizzazione* più intensi e osservando che, avvicinando al viso il cilindro o altro corpo da questo elettrizzato, si avverte come un soffio (*vento o soffio elettrico*).

**Le macchine elettrostatiche vanno sempre**



La prima macchina elettrostatica a strofinio realizzata da Otto von Guericke

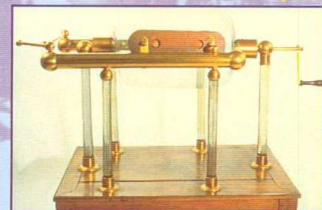
**più perfezionandosi negli anni successivi. Alla mano viene sostituito un cuscinetto strofinatore e si comincia a raccogliere l'elettricità in un grosso cilindro metallico (primo conduttore o catena) mediante una catena metallica che sfiora o addirittura tocca il cilindro di vetro elettrizzato.** L'uso di un disco di vetro al posto del globo è introdotto molti anni dopo e usato in larga scala alla fine degli anni '70

dal costruttore Jesse Ramsden (1735-1800), nelle macchine che da lui presero il nome: solo verso il 1772 tali macchine assumono la struttura definitiva con l'aggiunta del *pettine*.

Vengono inoltre introdotti i primi elettroscopi che utilizzano leggerissime palline di sambuco appese mediante fili a un bottone metallico e racchiusi in recipienti di vetro.



La macchina elettrostatica di Nallet



Macchina elettrostatica di Nairne, utilizzata da Volta