

A. GANDOLFI (\*), G.P. GUIDETTI (\*\*)

Gruppo Nazionale di Coordinamento  
di Storia della Fisica - Sezione di Parma

(\*) I.T.I.S. "Leonardo da Vinci", Parma

(\*\*) Dipartimento di Fisica, Università di Parma

STORIA DELLA FISICA  
a cura di GIULIANO BELLODI

## Divertimenti elettrici nel Settecento

(Pervenuta prima versione il 2.2.89 - Pervenuta versione definitiva il 5.12.90)

### ABSTRACT

The actors on the stage of science after Newton's age could be divided into two groups: the so called "geometers" involved in improving mechanics and gravitation from a mathematical point of view, and the "physicists" more interested in investigating subjects like magnetism, electricity and heat from an empiric and speculative point of view. This is the situation in the eighteenth century, when the interest in electrical phenomena began to rise. Such new phenomena also offered a promotional opportunity, so it happened that many experiments and instruments were used for "entertainment" with the aim of popularizing science also in accordance with some typical aspects of illuministic culture.

"L'elettricità ha una prerogativa rispetto agli altri rami della scienza: offre infatti sia materia di meditazione per gli scienziati, sia divertimento per tutte le persone indifferentemente. Né la pompa per vuoto, né la macchina che mostra la costruzione del mondo, né gli esperimenti idrostatici, magnetici e ottici hanno mai radunato un così grande concorso di folla come gli esperimenti di elettricità [...] in essi si vede il corso della natura completamente a rovescio, si vedono, proprio al contrario dei principi della gravità, corpi attirati verso l'alto e tenuti sospesi, e la forza per fare tutto ciò si ottiene mediante un semplice strofinio [...] si vedono scintille di fuoco uscire da un pezzo di freddo metallo e persino dall'acqua [...] e ciò che è ancor più meraviglioso è che una normale bottiglia di vetro, dopo una semplice preparazione, acquista il potere di dare a chiunque una violenta scossa e questa scossa è accompagnata da un colpo di tuono e da una massa di fuoco somigliante al fulmine [...]"

Dal tono di questo brano della *Storia della Elettricità* [1] pubblicata da J. Priestley nel 1767, si comprende come per tutto il Settecento la curiosità per i fenomeni elettrici abbia stabilito una felice unione fra conoscenza e divertimento. Persino Newton, che si era interessato anche di elettricità e possedeva una macchina elettrostatica (anche se non ha lasciato in questo campo alcun contributo importante), nel 1665 inviò alla Royal Society il resoconto di un esperimento consistente nel mettere dei triangolini di carta sotto un vetro di poco sollevato da un tavolo. Quando il vetro viene strofinato, i pezzetti di carta cominciano a muoversi su e giù, qualcuno rimane diritto su di un vertice, altri restano a mezz'aria o si attaccano l'un l'altro. Newton descrive dettagliatamente i movimenti dei triangolini di carta e invita i membri della Royal Society a ripetere, "con grandissimo diletto", l'esperimento. L'esperimento venne in effetti ripe-

tuto, ed evidentemente con diletto dal momento che venne inviata una formale lettera di ringraziamento da parte della Royal Society al giovane Newton. Questo gioco, delle "pulci elettriche", divenne poi popolare in diverse versioni: con figurine di carta di ballerini, per esempio, persino su più piani, e fino a tutto l'Ottocento non mancherà in nessuna raccolta di giochi.

Nel Settecento l'interesse per i fenomeni elettrici cominciò a diffondersi tra gli uomini di scienza [2]. Più che tra fisici impegnati in settori già consolidati, come la meccanica, l'astronomia, la pneumatica, l'ottica, (i cosiddetti "geometri") esso si diffuse tra "dilettanti" più attratti da un empirismo di tipo baconiano. Uno di questi era Stephen Gray (1670-1736), forse un commerciante allievo o seguace di Newton, come sembra appurato, che deve la sua fama alla scoperta della conduzione elettrica e alla distinzione tra corpi conduttori e isolanti. Questa scoperta contribuì in modo decisivo a migliorare gli esperimenti elettrici: ci si rese conto infatti che si potevano usare tubi o catene metalliche per trasportare l'elettricità, e supporti isolanti di vetro o pece e fili di seta per tener isolato da terra un corpo elettrizzato. Tra gli esperimenti di Gray, divenuti classici in tutte le "dimostrazioni" di elettricità, ricordiamo: l'elettrizzazione di getti d'acqua, di bolle di sapone e, soprattutto, del corpo umano, in particolare di bambini sospesi da terra mediante fili di seta (Fig. 1). Gray fu spesso accusato di trarre conclusioni azzardate dai suoi esperimenti, come quella di interpretare la forza di gravità come forza elettrica, affermando di poter giustificare in questo modo le orbite planetarie, o quella di far dipendere le proprietà di conduzione di un corpo dal suo colore. Quest'ultima affermazione suscitò vivaci discussioni, risolte poi dalla constatazione di Dufay che una diversa conducibilità poteva essere associata non tanto ai colori in sé

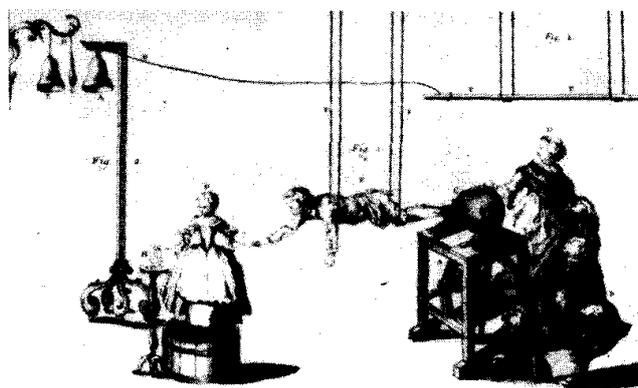


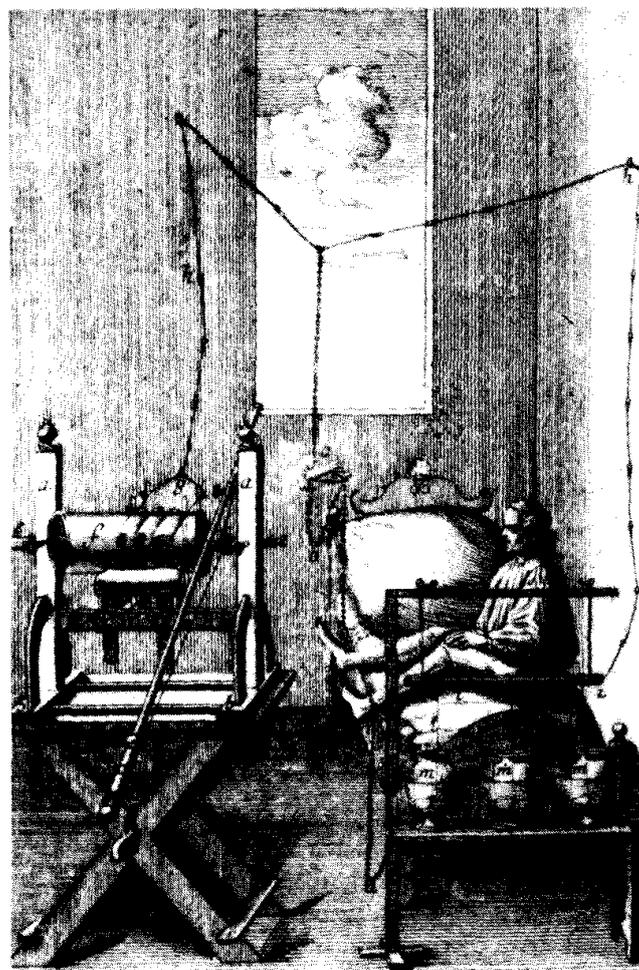
Fig. 1 - Primi esperimenti sull'elettrizzazione. (Incisione del 1746).

quanto alle sostanze coloranti usate. Rimase tuttavia a lungo la convinzione che alcuni colori fossero più adatti di altri per esperienze elettriche: Goethe, nella sua opera sulla *Teoria dei Colori* ricorda l'impressione avuta nel visitare il gabinetto di H. Winkler (di cui si parlerà in seguito), nel quale tutto, compresi gli abiti dello scienziato, era di colore blu (e infatti già Gray considerava la seta blu come uno dei migliori isolanti).

Gli esperimenti di Gray furono ripetuti in Francia, in particolare ad opera di Charles Dufay (1698-1739), botanico e sovrintendente dei giardini reali, che introdusse l'uso della macchina elettrostatica a globo di vetro. L'origine delle macchine elettrostatiche a strofinio si fa risalire alla sfera di zolfo usata da Otto von Guericke (1660). In realtà, il primo a costruire macchine efficienti fu Francis Hawksbee, un "meccanico" inglese, intorno al 1709 [3]. Questi introdusse le cinghie di trasmissione e l'uso di globi di vetro soffiati invece che pieni. Con l'uso delle macchine si potevano avere effetti più spettacolari quali il drizzarsi dei capelli e addirittura la possibilità di far scoccare scintille dalle dita o dal naso di individui elettrizzati. Dufay va comunque soprattutto ricordato per aver scoperto l'esistenza di una forza elettrica attrattiva e di una repulsiva, spiegate avanzando l'ipotesi della presenza di due fluidi elettrici e cioè di due tipi di elettricità da lui chiamati "vetrosa" e "resinosa" (corpi elettrizzati dello stesso tipo si respingono, mentre corpi elettrizzati di tipo diverso si attraggono), per aver inventato l'elettroscopio a foglie d'oro e cercato di misurare l'intensità della forza elettrica [4].

Fu proprio con Dufay poi che nacque l'uso delle dimostrazioni pubbliche presso gli ambienti di corte. Tali dimostrazioni, nelle quali si distinse particolarmente un collaboratore di Dufay, l'abate Antoine Nollet (1700-1770), erano assai affollate e contribuirono a diffondere l'interesse per gli esperimenti elettrici come giochi da salotto nell'ambiente parigino. L'elettrizzazione delle persone, le

scintille, l'attrazione e repulsione tra getti d'acqua o tra bolle di sapone, l'impiego di macchine a globo di vetro sempre più potenti (anche se talvolta i globi esplodevano, forse per il calore prodotto dallo strofinio), erano i pezzi forti di ogni rappresentazione. Si studiarono anche gli effetti dell'elettricità sul corpo umano, con tentativi di applicazione in campo medico (Fig. 2). L'abate Nollet divenne famoso come insegnante, fu precettore del Delfino e della Regina di Francia, e del Re di Sardegna; fu poi a capo del laboratorio di Réaumur, famoso costruttore di strumenti, e tenne la cattedra di fisica al Collegio di Navarra, prima scuola pubblica di fisica. Egli non fece alcuna scoperta sensazionale, ma le sue lezioni di fisica e il suo *Essais sur l'électricité* rimasero tra i lavori più noti per tutto il secolo XVIII.



### *Medicina sine Medicamento.*

Fig. 2 - Applicazioni mediche dell'elettricità. (Da: *Nouvelles Dissertations sur l'Electricité des Corps*, 1752).

“Nollet tedesco” potremmo definire Heinrich Winkler (1703-1770) [5], che fece di Lipsia uno dei centri europei degli studi sull'elettricità. Professore di latino e greco all'Università di Lipsia, poi rettore, infine anche professore di fisica, si interessò ai fenomeni elettrici e, assieme al “meccanico” Giessing, migliorò la macchina di Hawksbee introducendo l'uso di cuscinetti di cuoio per lo strofinio (fino ad allora si usavano le mani) e di un cilindro di vetro (un comune bicchiere da birra) al posto del globo. La nuova macchina forniva prestazioni sensazionali e le esperienze di Winkler erano le più spettacolari fra quelle viste fino ad allora. Lipsia, grazie alla sua fiera che radunava due volte all'anno grandi folle, era il centro ideale per la diffusione di ogni genere di novità. Winkler poté mostrare le sue esperienze a nobili e dame di tutta Europa, che poi diventarono acquirenti della sua macchina elettrica. Tra i nuovi esperimenti proposti da Winkler, il favorito era l'accensione di vapori infiammabili mediante una scintilla elettrica scoccata da un dito o dalla punta di una spada (Fig. 3). Vennero usate diverse sostanze infiammabili, dall'acquavite all'essenza d'arancio, e, al di là dell'in-

dubbio e voluto lato spettacolare, l'esperienza pose problemi nuovi per le teorie della combustione dell'epoca. Si riteneva infatti che se una sostanza bruciava, doveva contenere “particelle di fuoco”, o flogisto; ma la scintilla elettrica, che si poteva ottenere dal “freddo metallo” o persino dal ghiaccio (come aveva dimostrato Klingensterne a Stoccolma), era da considerarsi vero “fuoco”?

Ideatore di spettacolari dimostrazioni degli effetti dell'elettricità e anch'egli frequentatore di corti e salotti nobili fu Georg Mathias Bose (1710-1761). Il gabinetto fisico da lui fondato a Wittenberg divenne presto famoso come centro di diffusione di novità. Bose ebbe modo di constatare il potere delle punte e introdusse l'uso di speciali “pettini” metallici per raccogliere l'elettricità prodotta sui globi delle macchine elettrostatiche. Impiegò anche speciali amalgame (di cui teneva segreta la composizione) per spalmare i cuscinetti strofinanti i globi da elettrizzare, in modo da rendere così più efficace il processo. L'esperimento più famoso fra quelli ideati da Bose fu il cosiddetto “bacio elettrico” [Fig. 4]: un cavaliere veniva invitato a baciare una dama che era stata in preceden-



Fig. 3 - Accensione dell'alcool mediante una scintilla elettrica. (Da: Sguario Eusebio, *Dell'Elettricismo*, Napoli 1747).



Fig. 4 - “Bacio elettrico”. (Incisione del 1800).

za elettrizzata; all'avvicinarsi delle labbra del cavaliere al volto della dama, scoccava una scintilla e il malcapitato riceveva una scossa (che poteva anche essere abbastanza potente). Molto noto negli ambienti della nobiltà e di corte (nel suo gabinetto ricevette anche la sorella di Federico II, visita che ricordò con una composizione poetica), non riuscì tuttavia ad uguagliare Winkler che ebbe l'onore di una visita da parte di Federico II in persona, informato delle "grandi novità che si vedevano a Lipsia".

Naturalmente, ciò che principi e re ritenevano degno di così grande considerazione doveva prima o poi diventare, se non altro per imitazione, di interesse più generale. E infatti i divertimenti elettrici si diffusero dalle corti e dai salotti della nobiltà ai salotti della borghesia, per passare poi da questi addirittura alle piazze. Sperimentare, o meglio giocare con l'elettricità divenne una moda. Gli ambienti delle accademie scientifiche non sempre accettarono di buon grado questo proliferare di "elettricisti dilettanti" e questa tendenza a trasformare gli esperimenti in divertimenti. Bose, per esempio, non fu mai tenuto in grande considerazione, anche se i suoi *Tentamina elettrica*, pubblicati a proprie spese e spediti in tutta Europa, contenevano osservazioni interessanti come quelle relative al potere delle punte. In una lettera a Réaumur, Bose giunse ironicamente ad augurarsi di rimanere ucciso da una scarica elettrica, sperando con questo di fornire una notizia degna di essere pubblicata dall'Accademia delle Scienze di Parigi.

Ci sono, come s'è visto, vari motivi che possono spiegare questa diffusione della "moda dell'elettricità": innanzitutto la "novità", quindi l'aspetto spettacolare e quasi magico che ancora oggi attrae ogni studente, e altri. Il fenomeno dev'essere comunque inquadrato nel generale crescente interesse per la scienza, caratteristico del clima culturale dell'illuminismo [6]. Uno dei fondamenti del pensiero illuministico era appunto la speranza di "progresso" associata alla conoscenza della natura e al conseguente dominio su di essa. L'elettricità era il settore della scienza più nuovo ed originale, in cui questo processo di conquista della natura poteva essere vissuto più direttamente che in altri settori, più complessi, che richiedevano conoscenze matematiche. Ed è proprio la "fisica senza matematica", fondata cioè principalmente sull'esperimento qualitativo, la fisica che continua la tradizione dell'empirismo baconiano, ad affermarsi nel Settecento soprattutto nei campi non ancora consolidati quali il magnetismo, il calore e, appunto, l'elettricità [7].

Il culmine dell'interesse nei confronti dei fenomeni elettrici fu raggiunto quanto avvenne la sorprendente scoperta della "bottiglia di Leyda", cioè del condensatore. Tale scoperta si deve a Juergen

von Kleist (1700-1748) e a Peter van Musschenbroek (1692-1761), che quasi contemporaneamente la fecero nel 1745.

Von Kleist, giurista, appartenente ad una nobile famiglia prussiana di grandi tradizioni militari ed illustre anche nel campo delle lettere (ricordiamo il famoso drammaturgo Heinrich Wilhelm von Kleist, vissuto poco dopo il nostro) aveva studiato a Leyda presso W.J.'s Gravesande prima di trasferirsi nei suoi possedimenti a Kamin, in Pomerania. Qui, nell'inverno del 1745, proponendosi di ripetere alcuni esperimenti di Winkler, ormai diventati "giochi elettrici", come egli li definisce, tentò di incendiare l'alcool contenuto in una bottiglietta elettrizzandolo mediante un filo conduttore. Poiché non succedeva nulla, von Kleist provò ad estrarre il filo immerso nell'alcool tenendo in mano la bottiglia (che, per sua fortuna, era un piccolo contenitore per medicinali): sentì immediatamente una violenta scossa, tanto forte che, come scrisse poi, avrebbe scoraggiato qualsiasi cavaliere dall'affrontare l'esperienza del bacio elettrico. Von Kleist descrisse questo fenomeno "nuovo e interessante" in una serie di lettere, nelle quali però egli dimenticò di riferire molti particolari, tanto che i suoi corrispondenti non riuscirono a ripetere l'esperienza.

Pochi mesi più tardi, a Leyda, il fisico Van Musschenbroek, tentando di verificare in quale misura un isolante riuscisse a trattenere il "fluido elettrico", elettrizzò dell'acqua contenuta in una bottiglia per mezzo di una catena immersa in essa. Quando un suo assistente, che teneva la bottiglia in mano, provò ad estrarre la catena, sentì una terribile scossa. Musschenbroek inviò un dettagliatissimo resoconto del fenomeno a Réaumur, affermando di aver voluto provare egli stesso l'effetto, ma di essersi proposto di non ripetere la sgradevole esperienza "nemmeno per la corona di Francia!"

La notizia dell'esperimento di Leyda (da cui il nome di "bottiglia di Leyda" coniato subito da Nollet) si diffuse rapidamente, ed ebbe ben presto una straordinaria notorietà. Nonostante le poco tranquillizzanti descrizioni dei primi sperimentatori (Winkler, autore dell'opuscolo *Virtù e proprietà della bottiglia di Leyda*, scrisse di essere stato colto da febbre violenta, epistassia e di non aver potuto scrivere con la destra per parecchi giorni dopo la "scossa"), furono in molti a voler ripetere l'esperienza, tanto che nello stesso anno 1745 c'era già chi offriva la possibilità di provare la nuova sensazione a pagamento.

E veramente con la bottiglia di Leyda l'intensità degli effetti prodotti dall'elettricità subiva un brusco aumento. Le ricerche si svilupparono in varie direzioni. Presto fu chiaro il ruolo svolto dall'isolante (il vetro) e dai conduttori interno (l'acqua) ed esterno (la mano), sostituiti questi ultimi da conduttori metallici e la bottiglia di Leyda prese la forma caratteristica, di cui numerosissimi esem-

più si possono ammirare nei musei di storia della scienza. Si scoprì che la scossa poteva anche coinvolgere più persone che si tenessero per mano (Fig. 5), e che inoltre si potevano costruire “batterie” di bottiglie di Leyda in parallelo, rendendo gli effetti della scarica ancora più potenti. Si provò anche ad allungare il circuito di scarica per verificare se c’era una diminuzione dell’effetto e per misurarne la velocità di propagazione. Allo scopo si allestirono esperienze spettacolari, come quelle di

Lemonnier che, alla presenza di re Luigi XV, scaricò una bottiglia di Leyda attraverso una catena di 140 persone, di Nollet che impiegò una volta 240 guardie reali a Versailles e, un’altra volta, 200 frati certosini, ma il risultato fu che la propagazione della “scossa” era apparentemente istantanea. Confrontata da Folkes, Cavendish e Bevis su un percorso di due miglia, con quella del suono, risultò che la velocità di propagazione della scarica doveva essere almeno trenta volte maggiore.

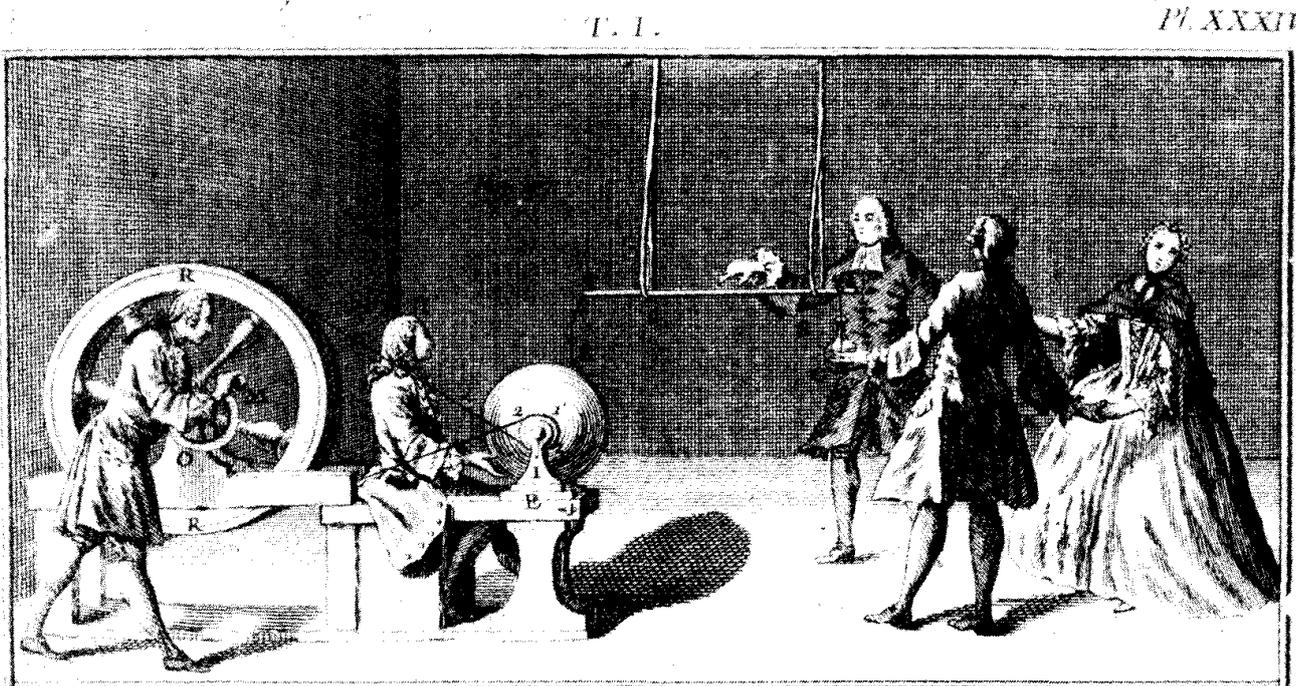


Fig. 5 - Scarica di una bottiglia di Leyda attraverso una catena di persone. (Da: *Dictionnaire Universel de Mathematique et de Physique*, Vol. I, Tav. 1, F. 34, Parigi 1753).

Quest’ultimo esperimento (Fig. 6), per il quale venne fatto compiere alla elettricità il percorso più lungo fra quelli realizzati fino ad allora (il circuito

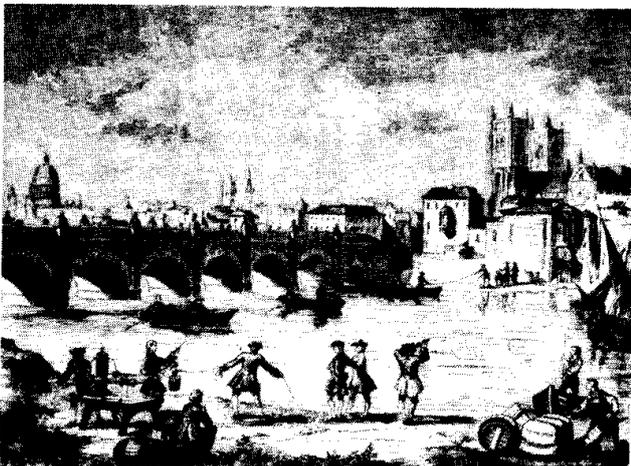


Fig. 6 - Esperimento di Folkes, Cavendish e Bevis per misurare la “velocità del fluido elettrico”, 1747. (Da: Figuiet, vedi Rif. [9], F. 267).

comprendeva persone, barre metalliche, l’acqua del Tamigi e il terreno), ebbe un’enorme risonanza ed aprì la strada ai primi tentativi di telegrafo elettrostatico (realizzato poi da Soemmering nel 1809).

Grande fu il contributo dato alla conoscenza dei fenomeni elettrici da Benjamin Franklin (1706-1790). Giornalista, editore, tipografo, ufficiale postale, filosofo autodidatta, poi campione della rivoluzione americana e uomo politico nella nuova repubblica, Benjamin Franklin si era dedicato a studi sull’elettricità durante un viaggio a Londra e si era poi fatto spedire da un amico inglese una cassa di attrezzature per poter realizzare esperimenti. Del tutto ignaro delle teorie che erano state sviluppate in Europa, egli portò a termine una serie di esperienze che lo condussero a formularne una sua. Essa prevedeva l’esistenza di un solo fluido elettrico che tendeva in natura a distribuirsi uniformemente nei corpi, e che dava luogo ad un’elettrizzazione “positiva”, quando si trovava in eccesso, e a

un'elettrizzazione "negativa", quando si trovava in difetto [8]. La scarica della bottiglia di Leyda era così interpretata da Franklin come il ritorno alla terra del fluido elettrico introdotto nella bottiglia durante la carica.

Com'è noto, Franklin deve la celebrità all'idea di attirare il fulmine, cioè l'elettricità atmosferica considerata positiva in quanto dovuta ad un accumulo di fluido elettrico nell'aria, mediante un conduttore appuntito [9]. L'esperienza venne concretamente eseguita per la prima volta in Francia da Dalibard (Marly, 1752), seguendo le indicazioni contenute nelle lettere di Franklin, e successivamente da Franklin stesso, a Filadelfia, con il famoso aquilone. Questi esperimenti, seguiti da grandi folle (sempre a timorosa distanza) diedero a Franklin la fama di "domatore del fulmine". E in effetti, per la mentalità illuministica, il fulmine deviato nel suo percorso e intrappolato, per esempio, in una bottiglia di Leyda, era simbolo del dominio dell'uomo sulla natura.

Il parafulmine, superate certe fondate perplessità relative ai presunti pericoli del suo impiego, che la morte di Reichmann nel 1753 a Pietroburgo mentre ripeteva l'esperimento di Franklin aveva messo in drammatica evidenza, (e anche alcune polemiche sulla forma migliore da dare alla punta, acuta per Franklin e i liberali, sferica per gli inglesi fautori di Giorgio III), costituisce la prima applicazione "utile" degli studi sull'elettricità, a parte i precedenti tentativi di utilizzazione in campo medico. Sull'onda dell'entusiasmo per il nuovo ritrovato (Fig. 7), le teorie di Franklin ebbero grande diffusione (anche se in Inghilterra invero trovarono qualche ostacolo nello *status* di "ribelle al Re" del loro autore) e diedero lo spunto per molte ipotesi di lavoro nell'ambito dei primi studi quantitativi della elettricità, che stavano per vedere la luce proprio in quel periodo (Priestley, Epino, Cavendish, Coulomb). L'elettricità dunque, che era stata fino ad allora dominio soprattutto dei "dilettanti", cominciò a diventare parte della fisica propriamente detta.

Non per questo vennero abbandonati i giochi da salotto, anche se ormai distinti dall'esperimento scientifico serio. Lo stesso Franklin fu fecondo e fantasioso inventore di nuovi giochi [10], che era solito presentare alla sua Società Letteraria o descrivere nelle sue lettere. Ricordiamo per esempio il "ragno elettrico" (Fig. 8) e le sue variazioni, che in particolare servirono a Franklin per dimostrare la sua teoria sulla bottiglia di Leyda. Se la scarica, come sosteneva lo scienziato americano, doveva riportare il fluido elettrico dall'interno all'esterno della bottiglia fino a raggiungere l'equilibrio, questo risultato poteva essere ottenuto mediante un pendolo (per esempio a forma di ragno), oscillante fra un conduttore collegato all'esterno della bottiglia di Leyda e uno collegato al suo interno, in mo-

## LE PARATONNERRE.



Fig. 7 - "Cappello parafulmine", Parigi 1778. (Da: Figuier, vedi Rif. [9], F. 279).

do da trasportare ad ogni passaggio una piccola quantità di elettricità. Alcuni giochi richiedevano l'impiego del condensatore piano (cioè, come è noto, due conduttori piani separati da una lastra isolante, per esempio, di vetro) come, in particolare, il "vassoio elettrizzato", in cui chi afferra un bicchiere posto su un vassoio subisce una scossa elettrica, o "i congiurati", nel quale riceve la scossa chi cerca di strappare da un ritratto la corona del re. Altri ancora funzionavano col meccanismo della ruota a punte, che si mette a girare se collegata con una macchina elettrica; montando sulla ruota dei "cavallini" di carta (come ebbe l'idea di fare Kinnersley, un vicino di casa e assistente di Franklin) questa si trasformava in una specie di giostra, divenendo così un gioco diffusissimo all'epoca e che in fondo costituisce il primo esempio di motore elettrico. Si noti, per inciso, che la ruota a punte costituiva una specie di esperimento cruciale per la teoria di Franklin: questa prevedeva infatti che la ruota girasse in quanto il fluido elettrico usciva dalle punte (per reazione quindi, analogamente a quanto succede nel mulinello usato per innaffiare) e perciò le punte dovevano essere "positive"; in realtà la ruota girava, e nello stesso senso, anche quando le punte risultavano essere cariche "nega-

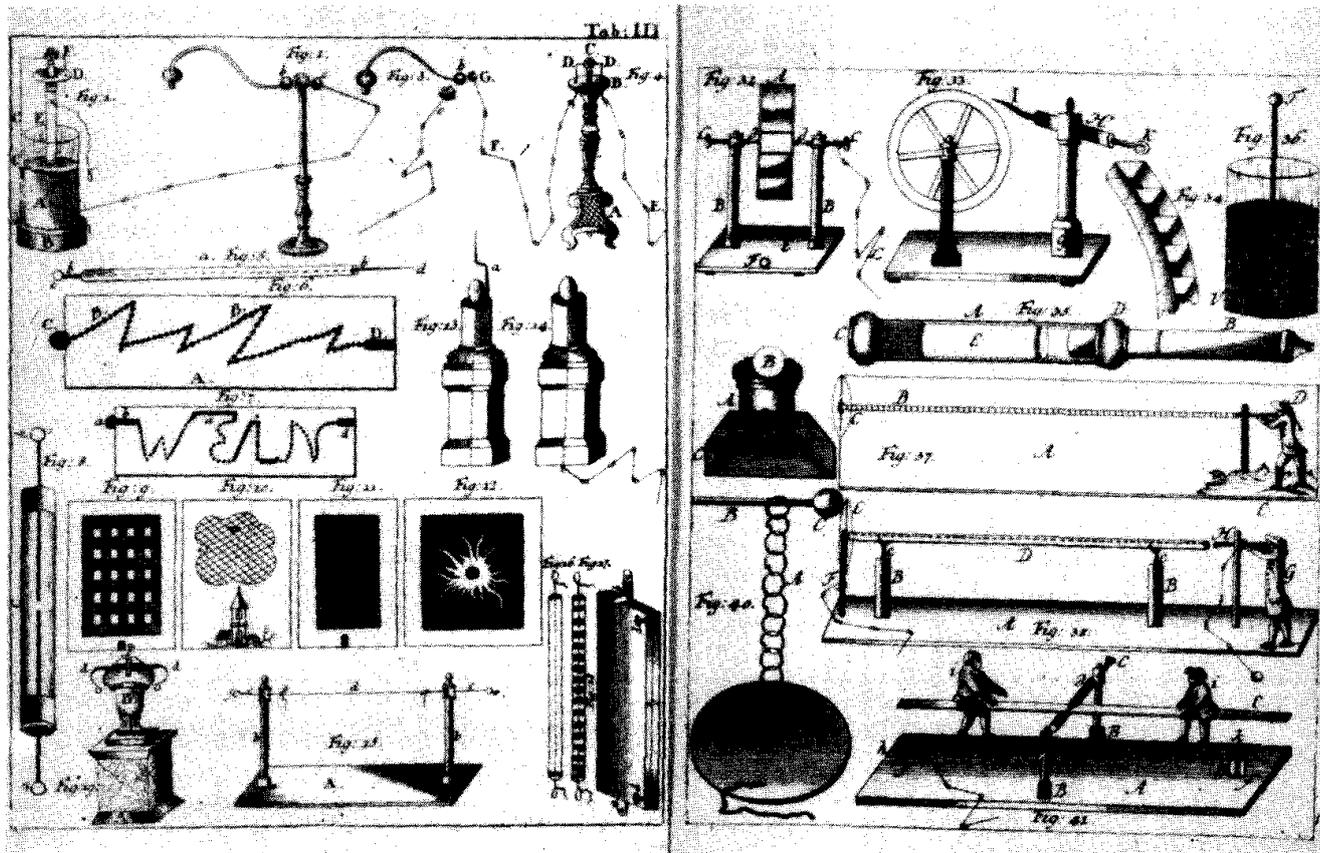


Fig. 9 - "Giochi elettrici". (Da: *Sammlung elektrischer Spielwerke...*, vedi Rif. [11], 1788).

tivamente". Altri giochi di Franklin sfruttavano il fenomeno della scintilla. Ricordiamo per esempio i cosiddetti "quadri magici": si costruiva un disegno o una scritta con dei lustrini di stagnola separati l'uno dall'altro; collegando gli estremi ad una

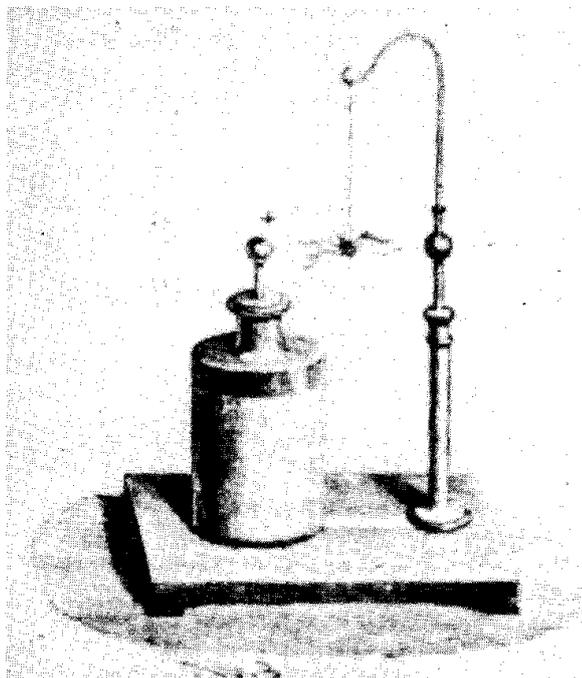


Fig. 8 - Il "ragno elettrico" di Franklin. (Da: Figuiet, vedi Rif. [9], F. 252).

bottiglia di Leyda, negli interstizi si producevano scintille che rendevano l'immagine o la scritta luminose.

Con le potenti scintille ottenute da un condensatore si potevano accendere esplosivi o fuochi d'artificio o anche, più semplicemente, candele o lumi (gli accendini elettrici divennero di moda, anche se in verità erano più spettacolari che efficaci). A. Volta impiegò la scintilla elettrica per accendere il "gas delle paludi" (metano) e per far saltare il tappo della sua "pistola elettrica". Mediante la scarica di una bottiglia di Leyda si potevano anche uccidere piccoli animali, ad ulteriore dimostrazione del potere dell'elettricità. In questo modo Franklin uccise dei polli, prima esecuzione capitale americana con l'elettricità, constatando anche come fossero eccezionalmente teneri da cucinare. Si potevano anche "resuscitare", come affermò il medico danese Abilgard, mediante una scarica, dopo averli "uccisi" con una scarica precedente (primo esempio di stimolazione elettrica cardiaca).

Alla fine del Settecento i giochi elettrici erano diventati un prodotto commerciale, come dimostra per esempio il catalogo di una fabbrica di giocattoli (la Bestelmeier) di Norimberga. Si pubblicavano anche libri dedicati ad essi, come la *Raccolta di Giochi Elettrici per il giovane Eletttricista* di Georg Seiferheld [11], uscita in Germania in quattro volumi fra il 1787 e il 1794 (Fig. 9) (la pubblica-

zione proseguì poi fino al 1809, raggiungendo il decimo volume). Anche in testi didattici (per esempio, le *Lezioni di Elettricità* di Faulwetter) i giochi sono presentati, con lo scopo dichiarato di "interessare i giovani all'elettricità, mostrando come anche gli scienziati (per tutti Franklin) imparino più volentieri divertendosi."

### Ringraziamento

Gli autori ringraziano il prof. J. Teichmann e il Deutsches Museum di Monaco per aver gentilmente concesso l'uso delle illustrazioni.

### Bibliografia

- [1] J. Priestley, *History of Electricity*, Londra, 1779 (in *The Sources of Science*, New York, 1966).
- [2] J.L. Heilbron, *Electricity in the 17th and 18th Centuries*, Berkeley, 1979; J. Teichmann, *Vom Bernstein zum Elektron*, Deutsches Museum, Monaco, 1982; E. Tatnell Canby, *Storia dell'Elettricità*, Torino, 1965.
- [3] W.D. Hackmann, *Electricity from Glass*, Amsterdam, 1978.
- [4] B. Carazza, *Da Galileo a Einstein*, Parma, 1982 (Cap. III.3).
- [5] F. Fraunberger, *Elektrizitaet in Barok*, Colonia, 1964; pp. 72-92.
- [6] P. Hazard, *La Crisi della Coscienza Europea*, Milano, 1968; E. Cassirer, *La Filosofia dell'Illuminismo*, Firenze, 1970.
- [7] A. Rupert Hall, *La Rivoluzione Scientifica*, (Cap. XII), Milano, 1976.
- [8] B. Carazza, *op. cit.* in [4].
- [9] L. Figuier, *Les merveilles de la Science*, Parigi, 1870; pp. 509-570.
- [10] F. Fraunberger, "Elektrische Spielerleien im Barok und Rokoko", *Deutsches Museums Abhandlungen und Berichte*, 1967.
- [11] G.H. Seiferheld, *Sammlung Elektrischer Spielwerke fuer junge Elektriker*, Norimberga, 1787-1794.

## Concorso ad un premio per attività nel campo della didattica della Fisica o per contributi in storia della Fisica

Società Italiana di Fisica - Via L. degli Andalò, 2 - 40124 Bologna - Tel. 051/33.15.54 - Telex 5122688 SIF I - Telefax 051/581340

La Società Italiana di Fisica bandisce un Concorso ad almeno un premio indivisibile di L. 1.000.000 (un milione) e diploma, aperto a tutti i cultori o gruppi di cultori di Fisica, per realizzazioni didattiche nel campo della Fisica (libri, articoli, esperimenti, apparati sperimentali, ecc.) illustrate in un'apposita relazione, o per contributi in storia della Fisica.

- 1) Le relazioni o i contributi devono presentare un particolare interesse o per l'originalità della concezione e dell'esecuzione o per la novità degli argomenti trattati.
- 2) La domanda di ammissione al Concorso, redatta su carta libera e recante le generalità ed il recapito del concorrente, dovrà pervenire alla Presidenza della Società Italiana di Fisica, via L. degli Andalò 2, 40124 Bologna, non più tardi **dalle ore 12 di lunedì** 27 settembre 1991.
- 3) Alla domanda il concorrente dovrà unire i seguenti documenti: **a)** una relazione che illustri le realizzazioni effettuate dal candidato nel campo della didattica della Fisica; **b)** il lavoro di storia della Fisica che intende presentare al Concorso.
- 4) Il Consiglio di Presidenza della Società Italiana di Fisica attribuirà il relativo premio. Il Consiglio può prendere in considerazione anche realizzazioni di didattica o di storia della Fisica che giudichi meritevoli del premio, ma i cui autori non abbiano chiesto di partecipare al Concorso. La decisione del Consiglio è inappellabile.
- 5) Il vincitore sarà proclamato in occasione del prossimo LXXVII Congresso annuale della Società Italiana di Fisica - L'Aquila, 30 settembre - 5 ottobre 1991.

### International Conference

## BELL'S THEOREM AND THE FOUNDATIONS OF MODERN PHYSICS

Palazzo del Ridotto, Cesena, Italy - 7-10 October 1991

*La conferenza è in memoria di John Bell e tratta dei più recenti sviluppi dei fondamenti della meccanica quantistica con enfasi alle conseguenze filosofiche, teoriche e sperimentali del teorema di Bell.*

**Comitato organizzatore:** A. Garuccio (Bari), D. Home (Calcutta), A. van der Merwe (Denver), F. Pollini (Cesena), F. Selleri (Bari), G. Tarozzi (Urbino).

**Relatori:** F. Barone (Pisa), A.O. Barut (Boulder), E. Beltrametti (Genova), S. Bergia (Bologna), R.A. Bertlmann (Vienna), H.R. Brown (Oxford), J.T. Cushing (Notre Dame), V. De Alfaro (Torino), B. D'Espagnat (Orsay), A. Elby (Berkeley), P.K. Feyerabend (Zurich), A. Garuccio (Bari), G.C. Ghirardi (Trieste), D.M. Greenberger (New York), D. Home (Calcutta), M. Jammer (Ramat-Gan), H. Kleinpoppen (Stirling), L. Kostro (Gdansk), L. Mandel (Rochester), O. Piccioni (La Jolla), A.I.M. Rae (Birmingham), J.L. Sanchez-Gomez (Madrid), E. Santos (Santander), E. Scheibe (Heidelberg), F. Selleri (Bari), M. Simpson (Adelaide), E.J. Squires (Durham), G. Tarozzi (Urbino), A. Zeilinger (Vienna).

Per informazioni rivolgersi a: F. Pollini - c/o Tourist Office of Città di Cesena - Piazza del Popolo 1 - I-47023 Cesena (FO), ITALY - Tel. (39) (547) 356327 - Fax (39) (547) 356329