Luigi Galvani: un grande, quasi immenso

Data 30 giugno 2002
Categoria scienze_varie

Luigi Galvani fa parte di quella schiera di personaggi che, con le loro opere e le loro scoperte, hanno dato lustro all' Italia. Con il suo nome è stato anche battezzato un tipo di elettricità, detta appunto "corrente Galvanica". Benché il nome di Galvani siua passato alla storia per avere per primo aperto gli orizzonti sulle azioni fisiologiche dell'elettricità, alcuni aspetti delle sue ricerche illustrano il fatto, ormai ben noto, che le grandi scoperte scientifiche siano talvolta frutto del caso, o meglio di quel fenomeno detto "serendipità": la capacità di cogliere l' importanza di un fenomeno in cui ci si imbattecasualmente.

Galvani operò a Bologna, sua città natale, nella seconda metà del '700, epoca ricca di fermenti e di scoperte.
Si studiavano, allora, i primi fenomeni elettrici, ottenuti con rudimentali apparecchi elettrostatici. In realtà le prime esperienze di elettrofisiologia (simili a quelle che diedero risonanza a Galvani) furono effettuate da un altro medico bolognese, Leopoldo Marcantonio Caldani, che per primo (nel 1756) osservò gli effetti dell' elettricità sulle zampe di rana nel 1756, pubblicando le sue osservazioni nel 1757. Il Caldani non seppe intuire le potenzialità scientifiche delle sue osservazioni, né seppe sistematizzarle o fornire spiegazioni teoriche plausibili del fenomeno.
Il Galvani, invece, volle approfondire la cosa, con una serie di esperimenti che, se effettuati in un altro momento storico e con altra base culturale, lo avrebbero condotto a scoperte fondamentali, avvenute solo un secolo più tardi.
Le ricerche del Galvani vennero effettuate nel 1780 e pubblicate solo 11 anni dopo nel 1791, nella monografia "De Viribus Electricitatis Artificialis in Motu Muscolari".

Esperimento: n.1 (L' arco bimetallico)
Tutti conoscono l' esperimento-base che diede risonanza mondiale a Galvani: egli stimolò il nervo scoperto di una zampa di rana mediante un rudimentale apparecchio elettrico. Tale stimolazione provocava la contrazione muscolare della zampa di rana.
Estremamente interessato, il Galvani apportò delle modifiche al suo esperimento, stimolando il nervo mediante il semplice contatto di un arco bimetallico, verificando che anche in questo caso si verificava la contrazione muscolare.

Interpretazione di Galvani:
Esiteva una "forza elettrica" nei tessuti muscolari; l'arco bimetallico serviva a chiudere il circuito.

Spiegazione effettiva del fenomeno:
La corrente elettrica era generata dall' arco bimetallico, che produceva una piccola corrente elettrica generata dalla differenza di potenziale tra i due metalli; ciò costituiva in effetti il precursore della pila elettrica, sviluppata poi da Volta.

Esperimento: n. 2 (La scintilla in prossimità)
Come spesso succede, il caso volle dire la sua: narrano le cronache che, trovandosi in laboratorio a ripetere le sue esperienze in presenza di alcuni assistenti, egli avesse preparato a tale scopo le zampe posteriori di una rana scorticata, con i nervi crurali scoperti ed esposti. Uno dei presenti toccò casualmente col bisturi i nervi scoperti causando una viva contrazione muscolare.

Nulla di nuovo, apparentemente, ma alcuni osservatori osservarono che la contrazione avvenuta in seguito al contatto del bisturi, sembrava essere stata contemporanea allo scoccare di una scintilla provocata da una macchina elettrica situata li' vicino, senza che vi fosse stato un contatto diretto.
Per appurare cosa fosse effettivamente accaduto, Galvani volle ripetere più volte l'esperimento variando i diversi parametri. Ne derivarono una serie di informazioni: innanzitutto riuscì a stabilire che per provocare la convulsione della rana mediante contatto diretto occorreva toccare i nervi con un corpo conduttore, mentre i corpi costituiti da materiale isolante non sortivano alcun effetto.

Spiegazione del fenomeno:
La scintilla originava delle onde elettromagnetiche che creavano correnti "parassite" nel corpo conduttore, che a sua volta trasmetteva tale corrente alla rana.

Esperimento: n. 3 (l'antenna in casa)
Per cercare di spiegare la misteriosa reazione alla scintilla, avvenuta senza contatto diretto, furono ulteriormente variate (talvolta in modo curioso) le condizioni sperimentali: un esperimento particolarmente interessante fu il seguente: tese attraverso la stanza un filo metallico, completamente isolato dai muri (l'isolamento era attuato sospendendo il filo al soffitto mediante una serie di cappi di seta); un'estremità del filo venne posta in comunicazione con i nervi crurali di una rana rinchiusa in un recipiente isolato e messa in contatto con un conduttore che forniva il contatto "a terra".

Veniva poi messa in funzione una macchina elettrica dalla quale ricavava le solite scintille. Questa macchina, pur posta in vicinanza del filo, era tuttavia del tutto isolata dal resto dell' apparato.

© 2004 - 2026 Pillole - Registrazione T. di Roma n. 2/06 | stampato il 15/11/2026 alle ore 5:22 | Pagina 1 di 2

Il Galvani osservò come, per quanto il filo non fosse in contatto con la macchina elettrica, le zampe della rana presentassero ugualmente delle vive contrazioni ogni volta che venissero fatte scoccare delle scintille.

Spiegazione del fenomeno:
Il filo teso attraverso la stanza costituiva in effetti un'antenna, che captava le onde elettromagnetiche generate dall' apparecchio elettrico; queste onde venivano trasmesse alla rana; si trattava, a ben vedere, di un rudimentale apparecchio radiotelegrafico, capace di captare segnali ritmici, sul tipo dell' alfabeto Morse.

Esperimento: n. 4 (l' antenna esterna)
Una variante di questo esperimento venne effettuata con l'ausilio dei… fulmini temporaleschi: preparata la rana nel solito modo il Galvani ne collegava i nervi crurali ad un filo teso all' esterno, ed accuratamente isolato. Le zampe della rana veniva poi collegate ad un filo metallico che portava il contatto dall' antenna alla terra. Si osservò come, ad ogni scarica del temporale vicino, le zampe di rana si contraessero.

Spiegazione del fenomeno:
In questo esperimento si osserva ancora di più la somiglianza con i successivi apparecchi radiotelegrafici: il filo esterno costituiva un prototipo delle attuali antenne, capaci di captare le correnti elettriche atmosferiche e di evidenziarle mediante le contrazioni muscolari della rana.

Le implicazioni degli esperimenti di Galvani:
In primo luogo occorre osservare come l'esperimento n.1 avesse posto le basi della successiva scoperta di Alessandro Volta: la pila elettrica. Volta infatti interpretò correttamente gli esperimenti di Galvani, intuendo come l' elettricità non fosse generata dalle zampe di rana, ma dal contatto di due metalli diversi.
Per quanto riguarda i successivi esperimenti, ora noi sappiamo che, allorché attraverso un conduttore passi una corrente elettrica, venga a generarsi un campo elettromagnetico. Questo campo può essere "percepito" da apparecchi elettrici (o comunque conduttori) che ne vengano investiti, e in cui si generano correnti "parassite"(o "correnti indotte"). Su questo semplicissimo principio si basano apparecchi moderni fondamentali, la cui effettiva scoperta avvenne solo molto più tardi, come la dinamo ed i trasformatori.

Le onde elettromagnetiche poi, diffuse nell' atmosfera, possono essere captate a distanza e costituire la base delle odierne trasmissioni radio. È da sottolineare come Hertz scoprì le onde che presero il nome da lui, e che costituirono la base dell'elettrofisica moderna, solo un secolo più tardi.
Il modello di apparecchio radiotelegrafico più semplice è, fondamentalmente, costituito da un generatore di onde elettromagnetiche pulsanti ad un ritmo opportuno (alfabeto Morse, come già detto), captate e trascritte da un apparecchio ricevente.
L'esame dell'apparecchiatura di Galvani effettuata a posteriori già nei primi decenni del 900 (POHL, Elettrofica moderna, 1936) permetteva di osservare come la disposizione sperimentale di Galvani corrispondesse, nella sostanza, a un complesso radiotelegrafico trasmittente-ricevente, in cui le zampe di rana avevano il ruolo di "rivelatori di onde". Sarebbe stato sufficiente sostituire alle zampe di rana un rivelatore più affidabile, di tipo non biologico, e, nella sostanza, l'apparecchio non si sarebbe molto discostato dai primi prototipi di telegrafo senza fili.

I limiti del ricercatore:
Perchè Galvani non seppe cogliere le implicazioni delle sue scoperte? In primo luogo occorre tener presente come in quei tempi l' elettricità costituisse essenzialmente una curiosità, totalmente priva di basi teoriche. In secondo luogo occorre ricordare come Galvani fosse un medico, molto versato nelle scienze biologiche ma poco esperto di altri settori.
Fu naturale, perciò come egli tendesse ad interpretare i suoi esperimenti sulla base delle sue conoscenze culturali, mediante spiegazioni che originassero da elementi biologici, ritenendo quindi che l' energia elettrica da lui rilevata nel corso dei suoi esperimenti provenisse dalla rana; sostenne perciò l'origine biologica di tali fenomeni, senza comprendere che tale sorgente potesse invece essere esterna.
Altri ricercatori (Volta, in primo luogo) seppero ricavare dagli esperimenti del Galvani ben altre conseguenze: il Volta, ad esempio, sostituì la rana di Galvani con dei conduttori metallici, ponendo ad una certa distanza della macchina elettrica delle placche di metallo conduttrici che non erano a contatto tra di loro ma separate da un leggerissimo intervallo: mettendo in funzione la macchina elettrica poté osservare come tra tali conduttori allineati scoccassero delle scintille che li collegavano l'uno all'altro.
Anche questo esperimento dimostrava come la generazione di una corrente elettrica provocasse delle correnti parassite in sostanze conduttrici che non erano in contatto diretto con la macchina.
Solo nel secolo successivo Hertz, mediante esperienze sostanzialmente molto simili, comprese la natura delle onde che da lui presero il nome: egli faceva generare della corrente da un generatore elettrico, riscontrando lo scoccare di scintille tra due sferette di metallo del suo apparecchio (da lui chiamato "risuonatore elettrico") posto a una certa distanza.

Non è assurdo pensare che se Galvani avesse avuto delle maggiori conoscenze di fisica e fosse vissuto in un ambiente e in un epoca diversa, avrebbe potuto cambiare la storia dell'elettromagnetismo e della comunicazione a distanza.
Ciò potrebbe contenere una morale: il medico, pur enormemente assorbito dall'immensa mole di aggiornamento che gli viene richiesto, dovrebbe evitare di essere assorbito esclusivamente da tali conoscenze, ma dovrebbe rimanere aperto alle influenze culturali che gli possano pervenire anche da altri settori della scienza, onde poter comprendere ed interpretare anche ciò che possa non essere direttamente correlato alla sua attività.

Fonte: Daniele Zamperini 2002-Fonte principale: "Sapere" 1936 pag.277