

DUECENTO ANNI MA NON LI DIMOSTRA ATTUALITÀ DI LUIGI GALVANI

di Walter Tega

Già notissima alla comunità scientifica europea l'opera di Galvani – lettore nello Studio e professore di Ostetricia all'Istituto delle Scienze – quando, nel dicembre del 1798, morì nella sua casa bolognese, in una condizione molto vicina alla povertà e ormai lontano dall'università che lo aveva messo in disparte per non avere prestato giuramento alla Repubblica Cisalpina.

La pubblicazione nel 1791 del *De viribus electricitatis in motu musculari* (*Le forze dell'elettricità nel movimento dei muscoli*, nell'edizione italiana) in quello che era destinato a rimanere l'ultimo volume dei *Commentarii*, vero e proprio diario scientifico dell'Accademia delle Scienze, metteva finalmente a disposizione degli scienziati che in più luoghi d'Europa si occupavano della composizione della materia e dei caratteri del vivente, i risultati di dieci lunghi anni di esperienze e di osservazioni condotte in un ambiente che intratteneva con assiduità rapporti con le istituzioni più avanzate del tempo in settori decisivi per la ricerca, quali la fisiologia, la fisica, la chimica, che a Bologna prosperavano sulla linea newtoniana.

Nelle accademie più importanti d'Europa come nei laboratori privati, già a partire dal '92, si ripetevano gli esperimenti di Galvani il cui significato sembrò subito andare ben al di là di quanto si potesse evincere dall'asciutta memoria del '91. Il fenomeno dell'elettricità animale, che in quelle pagine si intrecciava con quello della produzione della corrente continua, era diventato un punto di riferimento per chiunque volesse cimentarsi con la serie intera delle discipline che riguardavano la materia fluida e il vivente. Humboldt, Blumembach, Ritter, Pfaff in Germania; Alibert, De La Métherie, Bichat, Coulomb in Francia; Nicholson, Carlisle e Fowler in Gran Bretagna; Volta e molti altri in Italia, lavoravano ormai su un campo di fenomeni che convennero comunemente di chiamare *galvanismo*. La ragione di questo successo immediato e clamoroso non era legata soltanto alle sue scoperte, ma anche, o soprattutto, al fatto che Galvani aveva rimescolato completamente le carte della scienza, ne aveva cambiato le regole e aveva concentrato la sua attenzione su un punto che si sarebbe rivelato cruciale per ogni futuro studio sull'intera gamma dei fenomeni elettrici. La riflessione intorno allo studio delle forme più raffinate di anatomia, l'analisi microscopica dei tessuti e degli organi, il tentativo di cogliere i

segreti del loro funzionamento, andando al di là di quello che i dati anatomici dicevano, avevano avuto, proprio nella grande scuola medica bolognese di Malpighi, di Morgagni e di Valsalva, i punti di riferimento più avanzati nella cultura del tempo. Ma la crisi del modello di spiegazione meccanica rendeva, agli inizi del XVIII secolo, sempre più evidente che la comprensione dei fenomeni e delle dinamiche più complesse dell'organismo non poteva più essere affidata all'anatomia descrittiva, occorreva cogliere la vita nel suo farsi e nel suo divenire e questo implicava che si procedesse al di là della pretesa di considerare le diverse funzioni degli organi e dei tessuti come una sorta di anatomia in movimento. Malpighi prima e poi Morgagni passarono ad altro quando compresero che il dato strutturale – quello anatomico, per intendersi – non consentiva di cogliere e di rendere una spiegazione di quello funzionale.

Alla loro scuola i giovani medici d'Europa appresero che mille anatomie ben condotte non sarebbero riuscite a spiegare le ragioni del funzionamento del rene, delle papille gustative, del fegato; di qui il ricorso sempre più frequente all'analisi microscopica dei tessuti e alla descrizione dettagliata delle funzioni degli stessi. All'anatomia in movimento si sostituivano altri livelli di conoscenza dell'organismo vivente come la fisiologia e la patologia. Questa applicazione avanzata del metodo sperimentale rende ragione di alcuni fatti salienti della ricerca bolognese del XVIII secolo: il ricorso sistematico all'analisi comparata, l'uso simultaneo delle tecniche e dei risultati di altri campi di ricerca, la necessità di scindere l'attività di ricerca da quella della pratica medica quotidiana e di condurre la prima alla frontiera di più discipline e in stretto contatto con una comunità scientifica che pretendeva esperimenti più che ipotesi e teorie. Fu per questa ragione che l'ambiente bolognese si mostrò particolarmente sollecito su due questioni cruciali per lo sviluppo della scienza moderna che attraversarono il secolo e che intrecciavano la fisica, la chimica e la medicina, ricomprese all'interno di quella che ancora Newton chiamava «filosofia naturale»: la prima è quella relativa all'irritabilità e alla funzione del sistema neuromuscolare, la seconda riguardava invece lo studio dei fluidi in generale e nel vivente in specie.

Ma a Bologna il giovane Galvani aveva soprattutto potuto giovare dei laboratori dell'Istituto e dell'attività della sua Accademia, di quella «casa del sapere» cui aveva dato vita Luigi Ferdinando Marsili e che aveva lo scopo di affiancare allo Studio un luogo destinato all'attività sperimentale e a mettere le scienze in circolo onde si vedessero rapidamente le loro possibili connessioni e gli aiuti reciproci che avrebbero potuto prestarsi. Entro questo laboratorio che collegò Bologna all'Europa per tutto il secolo XVIII, Galvani poteva contare sulla frequentazione del laboratorio chimico di Jacopo Bartolomeo Beccari; sulla consuetudine quotidiana, anche familiare, con l'insegnamento clinico di Gusmano Galeazzi; sulla benevola acco-

glienza nella casa dei coniugi e colleghi Laura Bassi e Giuseppe Veratti. Era quella una casa-laboratorio nella quale si discuteva e si sperimentava sull'analogia tra fluido elettrico e fluido nervoso, sotto la guida dell'«elettricista» più importante del momento, il torinese Giambattista Beccaria, che aveva rifiutato seccamente la linea di Nollet per abbracciare quella di Newton e di Franklin, e che con gli scienziati bolognesi aveva stabilito una intensa collaborazione.

Galvani era un medico, ma un medico del tutto speciale, il cui repentino successo europeo non era certo legato né alle rane, preziosi animali che accompagnavano la ricerca biologica almeno dal tempo di Malpighi, né tantomeno, al caso. Galvani si occupava della fisiologia del vivente ed era alla ricerca di una via che non lo portasse sul binario morto del meccanicismo. Lo studio degli stati fluidi della materia, in particolare quelli indicati da Newton, sembravano un'alternativa promettente; e del resto le novità scientifiche più interessanti non erano forse venute negli ultimi anni proprio dallo studio del fluido luminoso, di quello termico, di quello magnetico e di quello elettrico?

Non fu nelle stanze dell'Istituto che si intrecciarono le dispute più interessanti e vivaci del secolo – che videro contrapporsi concezioni diverse della natura e della scienza – sulla luce, sulle forze vive, sull'irritabilità e sul fluido elettrico? Algarotti, Zanotti, Caldani, Fontana, Frisi, Boscovich, insieme ad altri uomini di scienza sopra ricordati, furono le voci che comunicarono alla comunità scientifica esperienze e scoperte. Proprio il fluido elettrico sembrava a Galvani quello in grado di favorire la ricerca intorno ai grandi misteri che ancora circondavano il vivente. A questo punto il fisiologo doveva essere anche fisico, chimico e, soprattutto, sperimentatore avveduto e rigoroso, navigatore esperto in grado di utilizzare ogni corrente favorevole per guadagnare la meta. E Galvani si avviò su questa strada con una strumentazione mentale assolutamente adeguata. Preciso e ben delimitato l'obiettivo: dimostrare, in virtù dell'azione del fluido elettrico, il ruolo che l'apparato muscolare e quello nervoso avevano nella determinazione del movimento degli animali e, dunque, anche dell'uomo. Lucida la consapevolezza: per giungere a tanto bisognava avventurarsi su un terreno nuovo e muoversi entro un campo di fenomeni ancora insufficientemente esplorato.

Tutto questo non allontanò Galvani dal suo scopo, ma lo rese avvertito che la ricerca intorno all'elettricità animale apriva una serie di percorsi che, per il momento, conveniva solo segnalare. Era interessato a dimostrare che l'organismo vivente è una macchina elettrica, dotata di una propria energia e, nello stesso tempo, in grado di reagire e rispondere a stimoli elettrici provenienti dall'esterno. Il suo rigore sperimentale lo trattenne tanto da affrettate conclusioni filosofiche verso la generalità, quanto dall'uso improprio e un po' mondano del fluido elettrico e delle sue meraviglie terapeutiche che incantavano i salotti parigini. Il fisiologo segue rigo-

rosamente la sua strada, ma il fine scienziato che era in lui lo portò ad annotare innumerevoli spunti originali legati a quel nuovo campo di indagine che lasciava all'approfondimento di altri. Appare oggi del tutto arbitrario riferire le scoperte di Galvani al caso o considerare i passaggi cruciali della sua ricerca come tappe di un fortunato e inconsapevole percorso attraverso un dominio sconosciuto. Nelle pagine del *De viribus*, non mancò di evidenziare le prospettive che si aprivano allo studio dell'elettricità in movimento; l'effetto esercitato a distanza dalla scintilla elettrica annotando, senza incertezze, la prima rivelazione delle onde elettromagnetiche e considerando tutto ciò non alla stregua di un episodio marginale e insignificante, ma come un fenomeno fisico «di certo meraviglioso» sul quale sarebbe stato interessante soffermarsi.

Il 26 gennaio dell'anno 1788 annotava: «collocata mezza rana su di un vetro disarmato ... accostando la moglie o altro un dito al conduttore [la macchina elettrostatica] ed andando estraendo scintille, se contemporaneamente io fregava li nervi crurali o la spinal midolla con un coltello anatomico ... o lo si accostasse solamente alla detta spinal midolla e ai nervi, si avevano contrazioni quantunque niun conduttore si avesse fra il vetro e la macchina ... il fenomeno fu costante ed è certo meraviglioso». Si tratta, come ha giustamente rilevato Giorgio Tabarroni, della prima rivelazione delle onde elettromagnetiche, della quale Galvani offre una significativa riprova nella quarta parte del *De viribus*, ove scrive: «Fattosi buio ci è accaduto di osservare che, sul reoforo acuminato di una bottiglia di Leyda carica, splende in modo persistente un penicillo luminoso [ovvero una scarica a effluvio] e che questo viene meno spontaneamente dopo qualche tempo. Se però, dopo che quello è scomparso, si colloca la bottiglia ad una determinata distanza [nota bene] dal reoforo della macchina e si fa scoccare dallo stesso una scintilla, ecco che riappare il medesimo penicillo e subito sparisce; e così di seguito ad ogni scarica si desta e si estingue». E a questo punto Galvani non ravvisa alcuna necessità di fare riferimento alle sue rane.

Nella prima parte del *De viribus* Galvani aveva aperto un'altra strada, destinata a grande sviluppo. Se ai nervi della rana si attacca un filo di ferro abbastanza lungo, allo scoccare della scintilla i muscoli delle due zampe posteriori della rana si contraggono energicamente, senza che intervenga un operatore a toccare i nervi con un coltello con un pezzo di metallo. Evidentemente quel filo di ferro funge da antenna. I fisici del tempo non erano in grado di accorgersene e Volta disse che si trattava di uno dei tanti fenomeni di elettrostatica del quale non era il caso di occuparsi. Del resto, come avrebbe potuto sfuggire al suo acume di osservatore, che due metalli diversi quali il rame e lo zinco, posti a contatto tra di loro, producevano corrente elettrica; che la rana era un sensibilissimo rivelatore di elettricità; che l'arco conduttore e la rana formavano un circuito in cui circolava una corrente di elet-

tricità fornita e, allo stesso tempo misurata, dalla medesima rana con l'intensità delle sue contrazioni?

Sembrò che la fortuna scientifica di Galvani dovesse arrestarsi e quasi volgersi in ridicolo quando, alla fine del '92, Volta, che in un primo momento aveva accolto favorevolmente le conclusioni del *De viribus*, respinse come priva di fondamento la tesi dell'elettricità animale. La polemica aspra che seguì non coinvolse più di tanto Galvani, ma il clamore dei competitori impedì che si conoscesse e si intendesse in tutto il suo significato un altro risultato cruciale della sua ricerca: il fisico bolognese, proprio mentre infuriava la disputa, per la verità più agonistica che scientifica, aveva ottenuto nel suo laboratorio la contrazione dei muscoli anche quando il collegamento con i nervi veniva realizzato con materiale organico e dunque con la completa esclusione dei metalli. Le strade di Volta e di Galvani si incrociarono solo per un momento, ma per parecchie ragioni la loro rivalità si trasformò in uno stereotipo destinato a durare nel tempo.

Galvani non ebbe né il tempo né l'opportunità di ribadire le proprie convinzioni e di dire al giovane Volta tutte le ragioni che avrebbero dovuto indurlo a una maggiore cautela. Ma le cause del suo momentaneo insuccesso furono altre: contrariamente a quanto accadde a Volta, non ebbe sostenitori adeguati, il nipote Giovanni Aldini, portavoce e propagandista maldestro delle sue teorie, si mise in una storia più grande di lui e gli ambienti medici compresero solo in parte cosa stava succedendo; inoltre Galvani era un pessimo propagandista di se stesso, un perfezionista che dava notizia dei risultati delle proprie ricerche con estrema lentezza, un sedentario incallito che compì la sua missione scientifica più lunga quando si recò a Senigallia a studiare in loco le torpedini marine.

Ma l'*Europe savante* si accorse ben presto dei mutamenti irreversibili che egli aveva introdotto nella ricerca, delle strade che aveva aperto e della polivalenza delle conclusioni cui era giunto. Già nel 1820 André Marie Ampère vorrà chiamare *galvanometro* lo strumento destinato a registrare, in un circuito, il passaggio di corrente e a misurarne l'energia. Dovevano però essere Carlo Matteucci e Leopoldo Nobili, doveva essere soprattutto lo scienziato tedesco Du Bois-Raymond a riscattare Galvani paragonando l'effetto che le sue scoperte avevano avuto sulla scienza a quello che la Rivoluzione francese aveva prodotto sulla società; dovevano essere Hertz, prima, e Righi poi, a riconoscere il ruolo cruciale che Galvani aveva avuto nello sviluppo dell'elettromagnetismo; dovevano essere infine gli uomini di scienza del XIX secolo a riconoscere in lui il pioniere dell'elettrodinamica, dell'elettrochimica e dell'elettrofisiologia.

Galvani aveva cominciato l'esplorazione di un dominio magico; altri, dopo di lui, avrebbero trovato la chiave per entrarvi.

Testi galvaniani di riferimento

- De Manzoliniana Supellectile*, Bononiae, ex Typ. Laeli a Vulpe, Instituti Scientiarum impressoris, 1777.
- De volatilium aure*, in *De Bononiensi Scientiarum et Artium Instituto atque Academia Commentarii*, Bononiae, 1783, t. 6, pp. 420-424.
- (attribuito a) *Dell'uso e dell'attività dell'arco conduttore nella contrazione dei muscoli*, Bologna, S. Tommaso d'Aquino, 1794; *Supplemento al Trattato dell'uso e dell'attività dell'arco conduttore nella contrazione dei muscoli* (s.d.)
- Memorie sulla elettricità animale di Luigi Galvani*, P. Prof. di Notomia nella università di Bologna al celebre abate Lazzaro Spallanzani, Pubblico Professore nella università di Pavia. Aggiunte alcune elettriche esperienze di Giovanni Aldini, P. Professore di Fisica, Bologna, per le stampe del Sassi, 1797.
- Disquisitiones anatomicae circa membranam pituitariam* (pubblicate a pp. 437-448 di L. Galvani, *Opere edite ed inedite*, 1841, parte II).
- De consensu et differentiis inter respirationem et flammam, pennicillumque electricum prodiens ex acuminato conductore Leydensis philae de industriae oneratae* (pubblicata a pp. 449-458 di L. Galvani, *Opere edite ed inedite*, 1841, parte II).
- De aeriformibus principiis Thermarum porrectanarum Dissertatio*, in *Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, Bologna, Tip. Gamberini e Parmeggiani, 1851, t. 3, pp. 37-73.
- Deduzioni sintetiche su l'elettricità animale*, in *Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, Bologna, Tipografia Gamberini e Parmeggiani, 1861, t. 12, pp. 21-40.
- Aloysii Galvani pro nepote Joanne Aldino Oratio* (letta il 25 novembre 1782), Bologna, Stab. Tip. Succ. Monti, 1888.
- Si veda inoltre la raccolta dei *Manoscritti* di Luigi Galvani, conservata presso l'Archivio dell'Accademia delle Scienze di Bologna.