

Marco Bresadola

Luigi Galvani

Una ventina d'anni fa il quotidiano torinese "La Stampa" pubblicò una poesia di Primo Levi che, oltre a essere uno dei nostri più grandi narratori del Novecento, era anche un chimico in qualche modo interessato alla storia della scienza. La poesia si intitola *Casa Galvani* e il protagonista è uno dei domestici della casa:

Al mio padrone piacciono le rane:
Ogni notte mi manda in riva al Reno,
Ma non le dà alla Gegia che le frigga.
Invece di curare i suoi malati
Le appende alla ringhiera del balcone,
Le pela, le tormenta con un chiodo,
Passa il giorno a guardare come ballano
E scrive delle lettere in latino:
Chissà mai cosa spera di cavarne!
Così, ogni notte devo andare in giro
Con la lanterna, il retino e il canestro.
Devo dire: non è un mestiere nuovo.
Anche quell'altro, quello di Scandiano,
Sì, proprio lui, l'abate Spallanzani:
Anche lui mi mandava per ranocchi,
Ma invece di impiccarli alla ringhiera
Metteva insieme le femmine e i maschi,
E ai maschi gli infilava una bragheta
Così che non potessero più fottere:
E poi pretende d'essere un cristiano
I signori son quasi tutti matti.¹

A parte la simpatia che ci ispira il domestico, costretto ad andare di notte per i fossi e i canali a caccia di rane, e la pena che possiamo provare per questi

¹ P. LEVI, "La Stampa", 3 maggio 1984.

animali – tormentati, impiccati, “imbraghattati” – la poesia di Primo Levi è interessante perché presenta quel binomio Galvani-rana che è ormai entrato a far parte del nostro immaginario collettivo.

Una rappresentazione simile a quella proposta da Levi è fornita da una tela di Antonio Muzzi, dipinta nel 1862, dunque più di mezzo secolo dopo la morte di Galvani, e conservata presso l'Università di Bologna (fig. 1). Galvani è rappresentato sulla sinistra, chino sul tavolo e intento ad uno dei suoi esperimenti, assistito dalla moglie Lucia e da alcuni altri personaggi. Sul tavolo è ben visibile uno strumento dell'epoca, una macchina elettrica che serviva per produrre grandi quantità di elettricità. Ma il centro della scena, illuminato da una luce proveniente dalla finestra sullo sfondo, è occupato da un altro “personaggio”, per così dire. È la rana che, dopo essere stata catturata dal domestico in riva al Reno, si trova adagiata su un telo bianco in passiva attesa, come un martire della scienza, di servire alle necessità della ricerca e del sapere umani.

La storia di Galvani e delle sue rane la si può trovare pressoché identica nelle enciclopedie, in molti manuali di fisica o di biologia e nei testi divulgativi che trattano di storia della scienza. Il grande fisico italiano e premio Nobel Emilio Segrè, ad esempio, intitola il capitolo su Galvani del suo libro *Personaggi e scoperte della fisica classica*, “L'aiuto delle rane: Galvani e Volta”. Secondo Segrè, Galvani fu un anatomista e un biologo di professione che, in modo del tutto inaspettato, diede inizio a due grandi capitoli della scienza moderna, l'elettrofisiologia e l'elettrodinamica. I suoi esperimenti di stimolazione elettrica delle rane, condotti con abilità ma anche con una buona dose di fortuna – ci viene detto – suscitarono un ampio dibattito sulla natura di quell'elettricità animale che Galvani aveva ipotizzato. Tra i primi a ripetere gli esperimenti di Galvani sulle rane – continua Segrè – fu il fisico Alessandro Volta che, spiegando correttamente ciò che Galvani non era riuscito a spiegare, arrivò alla scoperta dell'elettricità metallica e all'invenzione della pila, rivoluzionando così non solo la scienza e la tecnica, ma il nostro modo di vivere. Quanto a Galvani – conclude Segrè – morì nel 1798, ancora convinto – ahilui, sembra voler dire Segrè – dell'esistenza di un'elettricità specifica dell'organismo e responsabile di funzioni fondamentali come il moto muscolare².

Non è mia intenzione discutere qui questa interpretazione del contributo di Galvani alla scienza moderna, né gli stereotipi su Galvani che si sono accumulati e sedimentati nel corso degli ultimi due secoli e che fanno ormai parte del nostro immaginario collettivo: il carattere fortunoso di molte osservazioni cruciali di Galvani, l'ignoranza del medico bolognese sugli aspetti fisici dei fenomeni da lui studiati, il suo carattere schivo e restio alle polemiche, l'inca-

² E. SEGRÈ, *Personaggi e scoperte della fisica*, I, Milano, Mondadori, 1996 (1^a ed. 1976), pp. 154-163.



1. "Casa Galvani" nel vivo degli esperimenti sull'elettricità animale in un quadro dell'Ottocento (Università di Bologna).

Marco Bresadola Luigi Galvani

pacità di riconoscere le novità contenute nelle esperienze di Volta³. Quello che invece mi propongo di fare è separare, almeno per qualche pagina, Galvani dalle sue inseparabili compagne, le rane, e prendere in considerazione almeno alcuni elementi che ci consentano di capire meglio chi era Galvani, di che cosa si occupava e perché concentrò la propria attenzione su un soggetto così particolare come i rapporti tra elettricità e organismi viventi. Per fare questo, mi affiderò naturalmente ai documenti storici, e soprattutto all'inventario della biblioteca personale del medico bolognese, un documento sconosciuto agli storici fino a tempi recenti, ma che offre alcune indicazioni molto preziose per rispondere a queste domande. Vorrei dunque proporre una sorta di viaggio nella Bologna del Settecento, la città in cui Galvani nacque e visse l'intera vita, affidandomi alla fida scorta dei libri⁴.

Cominciamo dunque il nostro viaggio, prendendo spunto da un altro ritratto di Galvani, conservato in una collezione privata (fig. 2). Diversamente da quello di Muzzi (fig. 1), questo quadro fu dipinto durante la vita di Galvani e per suo volere. Rappresenta dunque il modo in cui Galvani vedeva se stesso e desiderava che gli altri lo vedessero. Le differenze più evidenti rispetto alla tela di Muzzi sono gli abiti con cui è vestito Galvani e il contesto entro cui è inserito. In questo quadro, infatti, Galvani porta la toga di ermellino tipica dei professori universitari bolognesi dell'epoca e, anziché essere circondato da strumenti e animali, è circondato da libri, disposti su scansie alle sue spalle o appoggiati sopra un tavolo. A rimarcare lo stretto rapporto tra Galvani e i libri si può notare l'indice della mano destra puntato proprio verso un volume. Per gli uomini e le donne del Settecento, questi elementi erano di facile lettura e individuavano una persona che faceva parte contemporaneamente del mondo universitario e della "Repubblica delle Lettere", ovvero di quella comunità transnazionale di uomini e donne che coltivavano il sapere in tutte le sue forme e che avevano nei libri uno dei canali privilegiati di comunicazione⁵.

La prima tappa del nostro viaggio a ritroso nel tempo è il 4 dicembre del 1798. Galvani è morto da poche ore, vedovo e senza figli, e nello studio del notaio bolognese Angelo Michele Bacialli si ritrovano il fratello e un nipote

³ Questi temi sono al centro di un volume che ho scritto assieme a Marco Piccolino e che è di prossima pubblicazione: *Rane, torpedini e scintille. Galvani, Volta e l'elettricità animale*, Torino, Bollati-Boringhieri, in corso di stampa. Sulla controversia generata a fine Settecento dagli studi di Galvani, cfr. anche M. PERA, *La rana ambigua. La controversia sull'elettricità animale tra Galvani e Volta*, Torino, Einaudi, 1986; W. BERNARDI, *I fluidi della vita. Alle origini della controversia sull'elettricità animale*, Firenze, Olschki, 1992.

⁴ L'inventario della biblioteca personale di Galvani è riprodotto in M. BRESADOLA, *La biblioteca di Luigi Galvani*, "Annali di Storia delle Università Italiane", I, 1997, pp. 167-197.

⁵ Cfr. L. DASTON, *The ideal and reality of the Republic of Letters in the Enlightenment*, "Science in Context", IV, 1991, pp. 367-386; D. ROCHE, *La cultura dei Lumi. Letterati, libri, biblioteche nel XVIII secolo*, Bologna, Il Mulino, 1992.



2. Ritratto di Luigi Galvani (collezione privata).

Marco Bresadola Luigi Galvani

per assistere alla lettura del suo testamento. Non che i due si aspettassero grandi cose: Galvani non era un uomo ricco e negli ultimi tempi era stato addirittura privato di tutti gli emolumenti derivanti dall'insegnamento e dalle altre cariche pubbliche che ricopriva, a causa del rifiuto di prestare giuramento alla nuova autorità insediata dai francesi a Bologna. Vi erano comunque alcune piccole proprietà immobiliari, una collezione di strumenti scientifici e chirurgici e soprattutto una raccolta di libri e di manoscritti. Aperto il testamento, i presenti ricevono la prima sorpresa: il principale beneficiario del "patrimonio scientifico" di Galvani era un altro nipote, assente in quanto deceduto alcuni mesi prima. Per ragioni che ci sono sconosciute, Galvani non aveva cambiato il proprio testamento, redatto tre anni prima, per cui si pone il problema di come spartirsi i beni destinati al nipote morto. I presenti, d'accordo con il notaio, decidono dunque di stilare un inventario legale di tutti i beni di Galvani e affidano a due noti librai bolognesi la parte relativa alla biblioteca⁶.

Quattro mesi dopo, i due librai consegnano il frutto del loro lavoro: una lista contenente circa 420 titoli tra opere complete, incomplete e periodici. Il valore totale dei libri viene stimato in 557 lire bolognesi, una somma più o meno equivalente allo stipendio annuale di un importante professore universitario quale era stato, ad esempio, lo stesso Galvani. Da questo momento in poi, dei libri appartenuti a Galvani non si sa più nulla: è possibile che, essendo coinvolti due librai, gli eredi abbiano deciso di venderli causandone dunque la dispersione. Comunque sia, i tentativi che ho fatto nelle biblioteche o presso i discendenti rimasti non hanno dato alcun frutto.

A giudicare dall'inventario, la biblioteca privata di Galvani non era imponente, soprattutto se la confrontiamo con le migliaia di volumi posseduti da altri medici dell'epoca come Giambattista Morgagni, Albrecht von Haller o Lepoldo Caldani⁷. Né era particolarmente preziosa, visto il valore attribuito ai libri nell'inventario. In effetti, Galvani non possedeva opere pregiate né possedeva più edizioni di una stessa opera, mentre la maggior parte dei libri databili, quasi il 70 per cento, era stata pubblicata dopo il 1760, quindi nel periodo della piena attività di Galvani. Questi dati, se dovettero forse dispiacere agli eredi in quanto diminuivano il valore pecuniario della biblioteca, sono invece molto interessanti per lo storico. Essi ci dicono, infatti, che la biblioteca di Galvani non era il frutto di interessi bibliofili, che pur non mancavano in molti uomini di scienza del Settecento, ma era una biblioteca essenzialmente

⁶ Archivio di Stato di Bologna, Fondo Notarile, Bacialli Angelo Michele, n. 11 cart. 13, ottobre 1798-gennaio 1799.

⁷ Cfr. E. BARILE - R. SURIANO (a cura di), *Il "catalogo di libri" di Giambattista Morgagni*, Padova-Trieste, Lint, 1983; M.T. MONTI, *Catalogo del fondo Haller della Biblioteca Nazionale Braidense di Milano*, Milano, Franco Angeli, 1983-1994. Per un elenco di inventari di biblioteche private di scienziati si può consultare E.B. WELLS, *Scientists' libraries: a handlist of printed sources*, "Annals of Science", XL, 1983, pp. 317-389.

d'uso, costruita con acquisti fatti dallo stesso Galvani (o da sua moglie Lucia) o con donazioni di suoi colleghi e corrispondenti. Anche le opere più antiche che possedeva, risalenti alla prima metà del Cinquecento, erano per la maggior parte testi di medicina che continuavano a venire usati all'epoca di Galvani. È il caso, ad esempio, dell'edizione veneziana del 1541 dell'*Opera medica* di Galeno, dei commenti a Galeno di Fabio Pacio o ad Ippocrate di Girolamo Mercuriale, dell'*Opera medica* di Giovanni Battista Da Monte pubblicata a Francoforte nel 1587.

Tab. 1. Suddivisione per materie dei libri posseduti da Galvani, secondo la classificazione del sapere settecentesco.

Materie	n.	%
Medicina	174	53.3
Grammatica, umanità, retorica	39	12
Teologia e storia sacra	31	9.5
Chimica	24	7.4
Filosofia naturale	14	4.3
Storia	13	4
Storia naturale	10	3.1
Filosofia	7	2.1
Matematiche	5	1.5
Varie	9	2.8
Totale	326	100

Analizziamo ora, grazie all'aiuto di questa tabella, la suddivisione dei libri secondo la classificazione del sapere settecentesco. La maggioranza dei libri di cui è stato possibile individuare il titolo, più del 50 per cento, appartiene alla medicina o ad aree contigue, come l'anatomia e la fisiologia. In seconda e terza posizione, ma molto distanziate in termini numerici, troviamo le opere classiche e letterarie in genere, i testi di teologia e storia sacra. Subito dopo, e questo può essere un dato sorprendente per chi non conosce a fondo Galvani, compaiono i libri di chimica, seguiti da quelli delle altre discipline scientifiche dell'epoca, da quelli di storia e di filosofia.

Cosa ci dicono questi numeri? Anzitutto che Galvani, come del resto tutti gli appartenenti alla Repubblica delle Lettere del tempo, era un amante della cultura letteraria e storica così come di quella scientifica. Nella sua biblioteca si trovavano testi di autori classici come Cicerone e Virgilio accanto a quelli medici di Galeno ed Ippocrate, le *Rime* del Petrarca e le opere di Metastasio condividevano le scansie con il *Regnum vegetabile* di Linneo e la *Contemplazione della natura* di Bonnet, storie di santi e beati erano collocate accanto a letture decisamente più licenziose come *Le Mille e una notte* in un'edizione

Marco Bresadola Luigi Galvani

francese del 1712. Galvani era dunque un lettore a 360 gradi, del tutto estraneo a quella separazione tra le cosiddette due culture, scientifica e umanistica, che condiziona in modo così evidente, e certamente non positivo, la nostra visione del mondo. E tuttavia, nella sua biblioteca vi era una netta prevalenza di testi medici e scientifici che, presi assieme, formano i due terzi dell'intera collezione. Da questo punto di vista, la biblioteca di Galvani riflette la carriera professionale e l'attività di questo uomo del Settecento.

Laureatosi in medicina e filosofia all'Università di Bologna nel 1759, tre anni dopo Galvani ottenne una lettura di anatomia all'Università che mantenne per quasi trent'anni, praticamente fino alla morte. All'inizio degli anni sessanta Galvani entrò a far parte dell'Istituto e dell'Accademia delle Scienze di Bologna, una delle istituzioni scientifiche più importanti del tempo. Nell'ambito dell'Istituto fu nominato nel 1766 professore di anatomia e poi, nel 1782, di ostetricia, offrendo corsi non soltanto agli studenti di medicina ma anche alle levatrici e mammane del territorio bolognese. A questa attività di insegnante Galvani unì quella di chirurgo presso alcuni ospedali bolognesi e di medico sia privato che negli organismi sanitari della sua città⁸.

Questo breve *curriculum vitae*, sebbene ci dica che Galvani ebbe un successo notevole in ambito accademico e professionale, di per sé non spiega né i motivi che lo spinsero ad occuparsi di elettrofisiologia né il suo contributo in questo campo. Per rispondere a queste domande dobbiamo approfondire alcuni dati della sua biografia, a cominciare da quel ruolo di anatomico che ricoprì sia nella patria università che nell'Istituto delle Scienze di Bologna.

Proseguiamo allora nel nostro viaggio e trasferiamoci dallo studio del notaio Baccioli al teatro anatomico dell'Università di Bologna, che tuttora si può visitare recandosi nella città felsinea ed entrando nel palazzo dell'Archiginnasio (situato, guarda caso, in Piazza Galvani). Ogni anno, nel periodo di carnevale, il teatro anatomico era sede di una manifestazione molto importante per l'Università e per la città intera. Qui aveva infatti luogo la funzione pubblica di anatomia, ovvero una serie di lezioni tenute a turno dagli anatomici dell'Università, durante le quali erano prima descritte e poi mostrate su di un cadavere, la struttura e la funzione di tutte le parti del corpo umano. Al teatro anatomico si davano appuntamento, spesso vestiti in maschera dato il periodo, i docenti e gli studenti dell'Università, le autorità politiche e religiose e una folla di

⁸ Non esiste a tutt'oggi una biografia di Galvani. Per una prima informazione si possono consultare il *Dizionario Biografico degli Italiani*, LI, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana, 1998, pp. 786-790 (voce di C. Farinella) e il *Dictionary of Scientific Biography*, V, New York, Charles Scribner's Sons, 1981, pp. 267-269 (voce di T.M. Brown). Cfr. anche G. PANCALDI, *Luigi Galvani*, in *Storia illustrata di Bologna*, a cura di W. Tega, VI, Milano, NEA, 1989, pp. 281-300; J.L. HEILBRON, *The contributions of Bologna to Galvanism*, "Historical Studies in the Physical and Biological Sciences", XXII, 1991, pp. 57-85; M. BRESADOLA, *Medicine and science in the life of Luigi Galvani*, "Brain Research Bulletin", XLVI, 1998, pp. 367-380.

semplici cittadini, tutti attratti dallo spettacolo affascinante e un po' macabro di un corpo sezionato e visto dall'interno⁹.

Nel 1780 l'onore, e l'onere, della funzione anatomica tocca a Galvani: a fine gennaio, nonostante la temperatura fosse molto rigida e la città sommersa dalla neve, Galvani comincia il ciclo delle lezioni partendo, com'era costume, dall'analisi degli elementi costitutivi fondamentali del corpo umano. La sua visione dell'anatomia è ben espressa dal seguente brano, preso da una delle sue lezioni:

Coloro che da questa cattedra hanno trattato del corpo umano, con grande saggezza sono stati soliti studiare ed esaminare con diligenza non soltanto quello nudo e celato sotto forma di cadavere, così come giace su quella tavola coperto da veli lugubri e funesti, ma quello alacre, eretto e, in una parola, vivo.

Infatti qui l'anatomia si insegna non soltanto perché i giovani siano istruiti nella conoscenza semplice e nuda delle parti di un cadavere umano, ma perché, conosciute queste parti e la loro posizione, connessione, struttura, siano indotti più facilmente alla conoscenza e ad una sicura cognizione di quelle che si trovano nell'uomo, per cui possano meglio e con maggiore sicurezza curare la salute sofferente degli uomini, e porvi rimedio.¹⁰

Lo stile retorico, così evidente in questo brano, serve senza dubbio a Galvani per fare presa sui suoi ascoltatori, andando incontro al gusto del tempo. Ma gli serve anche per chiarire due concetti fondamentali, che egli mette in pratica tanto nel suo insegnamento quanto nella sua attività di ricerca. In primo luogo, Galvani sta sostenendo che lo studio del cadavere deve essere finalizzato alla comprensione della struttura e del funzionamento dell'organismo vivente. È proprio questa idea, assieme a quella correlata dell'anatomia e della fisiologia comparate, a fondare la ricerca anatomo-fisiologica di Galvani, che anche quando sperimenta su animali morti, come le rane, si pone sempre l'obiettivo di chiarire la fisiologia del vivente, e in particolare quella dell'uomo.

L'idea che l'anatomia, umana e comparata, dovesse servire a comprendere le funzioni che regolano la vita degli organismi, un'idea per noi quasi banale, era stata elaborata circa un secolo prima da Marcello Malpighi, ma ancora nel Settecento era oggetto di molte critiche e di un ampio dibattito. Galvani si schiera decisamente dalla parte di Malpighi, citandolo spesso con grande ammirazione e rivolgendosi a lui come "l'immortale nostro Malpighi".

Il secondo concetto espresso da Galvani nella sua lezione anatomica è che lo studio della struttura e delle funzioni dell'organismo deve essere finalizzato al miglioramento delle nostre conoscenze sulle malattie e la loro

⁹ Cfr. G. FERRARI, *Public anatomy lessons and the carnival: the anatomy theatre of Bologna*, "Past and Present", 117, 1987, pp. 50-106.

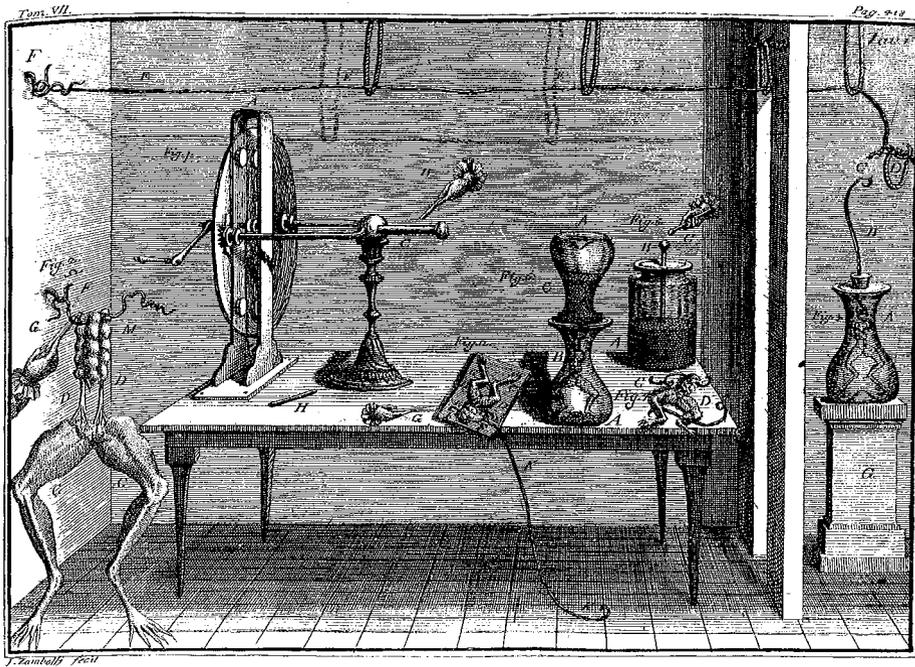
¹⁰ Accademia delle Scienze di Bologna, Fondo Galvani, cart. IV, plico I, fasc. 3.

cura. Quando Galvani dice che lo studio anatomico del cadavere serve per curare la “salute sofferente degli uomini” si riferisce proprio a questa idea, che era stata formalizzata poco tempo prima da Giambattista Morgagni, il fondatore dell’anatomia patologica.

Nella sua biblioteca Galvani possedeva le opere di alcuni di questi autori, come il *De sedibus et causis morborum* di Morgagni o gli *Elementa physiologiae* di Albrecht von Haller, altro grande rinnovatore nelle scienze della vita moderne. Non ci sono, invece, opere di Malpighi o di altri importanti autori di medicina del Settecento come Herman Boerhaave, che pure Galvani cita ripetutamente. Questo significa che Galvani aveva a disposizione altri luoghi dove reperire i libri, oltre alla propria collezione. In effetti, nella seconda metà del Settecento, Bologna era un centro abbastanza vivace sul fronte della produzione e circolazione libraria e, al pari di molte altre città italiane, intratteneva rapporti stretti in particolare con la Francia. Nel 1756 fu aperta al pubblico la biblioteca dell’Istituto delle Scienze con un patrimonio di circa 80.000 volumi, frutto di varie donazioni. Nei decenni successivi la biblioteca dell’Istituto crebbe ad un ritmo costante, soprattutto grazie alle opere che giungevano dalle altre istituzioni scientifiche, come la Royal Society di Londra e l’Académie des Science di Parigi, e ai libri che venivano spediti da coloro che, sia in Italia che al di là delle Alpi, erano membri o corrispondenti dell’Istituto. La frequentazione della biblioteca permetteva dunque a Galvani di essere aggiornato su tutti gli argomenti e i dibattiti scientifici che percorsero il secolo dei Lumi¹¹.

Ma torniamo al 1780 e alla lezione di anatomia tenuta da Galvani il 26 gennaio, in un teatro semi-deserto. Forse per il freddo e la neve, forse per un disinteresse più generale nei confronti della cerimonia, i lettori dell’università avevano disertato in massa la lezione. I posti loro assegnati vengono allora occupati dagli studenti e il loro capo, che veniva chiamato “il Priore de’ scolari”, si lancia in una pesante arringa pubblica contro i lettori. Il doppio affronto – l’occupazione dei posti e le critiche degli studenti – scatena la reazione furibonda dei lettori, che fanno interrompere la funzione e pretendono pubbliche scuse da parte del “priore”. Lo scandalo, in un città come Bologna che aveva strettissimi legami sia economici che sociali con la propria università, dovette essere enorme e infatti provoca l’intervento delle massime autorità cittadine. “Ma con somma meraviglia di tutti – ci racconta un testimone oculare – la scusa del priore fu una nuova insolenza poiché disse, che quello che aveva detto non l’aveva detto di mal

¹¹ Cfr. E. GUALANDI, *Il Cardinale Filippo Maria Monti, Papa Benedetto XIV e la Biblioteca dell’Istituto delle Scienze di Bologna*, “Studi e Memorie per la Storia dell’Università di Bologna”, serie II, VI, 1921, pp. 57-103; F. ARDUINI, *La biblioteca universitaria*, in AA.VV., *I laboratori storici e i musei dell’Università di Bologna. I luoghi del conoscere*, Bologna, 1988, pp. 161-169; L. FRATTAROLO ORLANDI - I. VENTURA FOLLI, *La biblioteca dell’Istituto delle Scienze*, in UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA, *I materiali dell’Istituto delle Scienze*, Bologna, Clueb, 1979, pp. 161-166.



3. Tavola 1 di L. GALVANI, *De viribus electricitatis in motu musculari* (1791).

animo, né trasportato da collera, ma unicamente d'essere amante della verità per essere mantovano" (e non bolognese, potremmo aggiungere noi): oltre al danno, dunque, anche le beffe, e per giunta da parte di uno straniero¹².

Alla fine comunque la contesa viene risolta e Galvani può concludere la quanto mai faticosa funzione, presumibilmente con un concorso molto maggiore di pubblico. Ed è stata una fortuna per noi, in quanto nella lezione conclusiva del 1780 Galvani esprime, per la prima volta pubblicamente, quelle sue idee sull'elettricità e le funzioni animali che troveranno poi una compiuta elaborazione nella sua opera più famosa, il *De viribus electricitatis in motu musculari*. Parlando di ciò che succede al corpo umano dopo la morte, Galvani si chiede: "Dove più si trova quel nobilissimo fluido elettrico cui sembravano affidati i movimenti, le sensazioni, la circolazione sanguigna, la vita stessa insomma?"¹³. Queste parole esprimono molto bene il progetto di ricerca che Galvani intraprenderà di lì a poco: nel novembre dello stesso anno, infatti, Galvani comincia a registrare su carta i suoi esperimenti di stimolazione elettrica dei nervi, dei muscoli e di altri tessuti e organi animali. Saranno questi esperimenti, proseguiti per circa dieci anni, a portare Galvani alla sua teoria dell'elettricità animale, la scoperta per la quale il suo nome è famoso e ricordato ancor oggi.

Questo accenno agli esperimenti di Galvani ci induce a mutare nuovamente lo scenario del nostro viaggio. Ora entriamo a casa Galvani, per riprendere il titolo della poesia di Primo Levi: è infatti nella sua casa, in un laboratorio appositamente allestito, che Galvani conduce i suoi esperimenti¹⁴. In una bella tavola che accompagnava la pubblicazione più famosa di Galvani è possibile vedere il suo laboratorio domestico (fig. 3). Sul tavolo sono appoggiati vari apparecchi e dei lacerti di rana, mentre una rana preparata per l'esperimento è ben visibile sulla sinistra. Nella stessa stanza, o in una camera attigua, trovavano però posto anche i libri della biblioteca di Galvani, che dovevano essere tenuti sempre a disposizione per una rapida consultazione o una lettura più meditata. La vicinanza fisica tra libri e strumenti scientifici era infatti di prassi nell'ambiente culturale in cui si muoveva Galvani. L'Istituto delle Scienze di Bologna che, come abbiamo visto, Galvani frequentava, era ad esempio organizzato in cosiddette "camere", ovvero laboratori attrezzati con strumenti per la didattica e la ricerca scientifica in un particolare settore. Accanto agli

¹² Queste informazioni ci vengono da Petronio Cavallazzi, autore di una cronaca bolognese rimasta in forma manoscritta e conservata alla Biblioteca Universitaria di Bologna (mss. Gozzadini, 351-353, vol. II, anno 1780).

¹³ L. GALVANI, *De ossibus, lectiones quattuor*, a cura di M. Pantaleoni e G. Calboli, Bologna, Compositori, 1966, p. 135.

¹⁴ Sulla pratica sperimentale di Galvani cfr. M. BRESADOLA, *Exploring Galvani's room for experiments*, in *Luigi Galvani International Workshop. Proceedings*, a cura di M. Bresadola e G. Pancaldi, Bologna, CIS, 1999, pp. 65-82.

strumenti, in ogni camera vi erano degli scaffali apposti per collocare i libri relativi a quel settore particolare¹⁵.

Parlando di anatomia, abbiamo già detto che Galvani usava i libri, suoi o presi a prestito dalla biblioteca dell'Istituto o da qualche suo collega, per preparare e tenere le lezioni. Ora prendiamo in considerazione un altro modo in cui Galvani utilizza i libri, che può sembrare meno consueto ai nostri occhi ma che è molto importante per comprendere la scienza di Galvani. Gli apparecchi rappresentati nell'immagine del laboratorio sono per lo più strumenti elettrici: Galvani possedeva infatti l'equipaggiamento completo dello studioso di elettricità dell'epoca. Questo, però, non ci dice né come funzionavano questi strumenti, né che tipo di informazioni potevano fornire. Per rispondere a queste domande dovremmo consultare i testi che li descrivono e iniziare a fare pratica su di essi. Galvani fece proprio questo: oltre che dall'insegnamento dei suoi maestri, egli acquisì le conoscenze sugli strumenti, le procedure, i principi e le leggi dell'elettricità dai libri che possedeva e dalla pratica nel suo laboratorio. Nella sua biblioteca, Galvani aveva a disposizione alcune delle opere più importanti pubblicate sull'argomento nella seconda metà del Settecento, tra cui il *Trattato completo d'elettricità* scritto da Tiberio Cavallo e uscito a Firenze nel 1779¹⁶.

Ma l'autore di gran lunga meglio rappresentato nella sezione per così dire "elettrologica" della biblioteca di Galvani, era il piemontese Giambattista Beccaria, un religioso dell'ordine degli Scolopi, professore di fisica sperimentale a Torino e socio della prestigiosa Royal Society di Londra nonché dell'Istituto delle Scienze di Bologna. Beccaria era il più importante e famoso divulgatore delle ricerche e della teoria elettrica dell'americano Benjamin Franklin che, oltre ad inventare il parafulmine ed essere uno degli eroi dell'indipendenza americana, fu autore di studi fondamentali nel campo dell'elettricità¹⁷. Non è qui il caso di soffermarci sulla teoria frankliniana né sulla versione sviluppata da Beccaria. Diciamo solo che essa si inseriva bene nella visione dei fenomeni naturali allora prevalente, che si richiamava all'opera di Newton, e riusciva a spiegare alcuni dei fatti più misteriosi riguardanti l'elettricità. Ma in un periodo nel quale si scoprivano molti più fenomeni di quanti si fosse in grado di spiegare, il dibattito sull'elettricità era quanto mai aperto, e interpretazioni diverse e talora opposte si contendevano il campo. Scegliere una spiegazione piuttosto che un'altra poteva influire pesantemente sulla direzione della ricerca di uno scienziato come Galvani.

¹⁵ Sull'Istituto delle Scienze di Bologna cfr. i tre volumi delle *Anatomie accademiche*, a cura di W. Tega e A. Angelini, Bologna, Il Mulino, 1986-1993.

¹⁶ Su Tiberio Cavallo cfr. il saggio di Paola Bertucci in questo volume.

¹⁷ Sullo studio dell'elettricità nel Settecento, cfr. J.L. HEILBRON, *Electricity in the 17th and 18th centuries*, Mineola (NY), Dover, 1999 (ed. orig. 1979).

Quando si analizza una biblioteca, occorre fare attenzione non solo ai libri che vi si trovano, ma anche a quelli che non ci sono, soprattutto quando ce li saremmo aspettati. Ebbene, il minimo comun denominatore dei testi di elettricità posseduti da Galvani era l'adesione dei loro autori ai principi fondamentali della teoria elettrica di Franklin. Non si trovano, invece, opere di autori non frankliniani, ma comunque molto famosi e letti in questo periodo, come ad esempio i testi dell'abate francese Nollet. Ciò non significa ovviamente che Galvani ignorasse Nollet, ma suggerisce che la scelta di acquistare un libro era almeno in parte guidata dalla sua adesione al contenuto del libro stesso e dall'utilizzo che intendeva farne. Nel caso dell'elettricità, i libri presenti nella sua biblioteca offrivano a Galvani non solo una comune cornice teorica di riferimento, quella frankliniana, ma venivano usati nella quotidiana pratica di laboratorio.

Rimaniamo ancora un poco nel laboratorio di casa Galvani. È la primavera del 1792 e Galvani ha da poco pubblicato il suo trattato *De viribus electricitatis in motu musculari*, suscitando grande scalpore in tutta la Repubblica delle Lettere. Il 19 giugno del 1792, in una pausa della sua attività sperimentale, Galvani si siede allo scrittoio e scrive una lettera ad un suo corrispondente nella quale, tra le altre cose, si legge:

Ora V[ost]ra S[ignoria] ha voluto arricchirmi del dono de' dottissimi suoi libri, e dell'ill[ustrissimo] suo collega il Signor dottore Carlo Gandini, del che non posso abbastanza significarle quanto le sia tenuto, non solo pel pregio del dono, ma pel sicuro segno, che mi da della bontà, ed amicizia sua, la quale stimo quant'altra più pregevole cosa.¹⁸

Quella di scambiarsi i libri era una pratica molto diffusa tra gli appartenenti alla Repubblica delle Lettere del tempo. Lo stesso Galvani inviò diverse copie delle sue pubblicazioni a colleghi e corrispondenti, tra i quali Lazzaro Spallanzani, un nome che abbiamo incontrato nella poesia di Primo Levi, e Alessandro Volta. In questa particolare circostanza, il destinatario dei ringraziamenti ed elogi di Galvani si chiamava Giuseppe Gardini e le sue opere si trovano infatti nell'inventario della biblioteca di Galvani. Pur non essendo oggi molto noto, questo medico piemontese coetaneo di Galvani era ben conosciuto nella comunità scientifica dell'epoca soprattutto per i suoi studi in un settore a cavallo tra medicina e filosofia naturale. Nel 1779 Gardini aveva infatti vinto un premio messo in palio dall'Accademia di Lione sul seguente argomento: "quali sono le malattie che procedono dalla più, o meno grande quantità di fluido elettrico nel corpo umano, e quali sono i mezzi per rimediarvi"¹⁹. Ritorna qui un termine che

¹⁸ Lettera di L. Galvani a F.G. Gardini, Bologna, 19 giugno 1792, Accademia delle Scienze di Torino, Fondo Autografi.

¹⁹ F.G. GARDINI, *De effectis electricitatis in homine dissertatio*, Genuae, haeredes Adae Scionici, 1780. Su Gardini cfr. G.G. BONINO, *Biografia medica piemontese*, II, Torino, Bianco, 1825, pp. 288-305.

abbiamo già incontrato, quello di fluido elettrico, ma stavolta esplicitamente associato alla patologia e alla terapia medica.

L'applicazione terapeutica dell'elettricità, il settore di cui si occupava Gardini, era chiamato all'epoca medicina elettrica o elettricità medica, a seconda della lingua e dell'enfasi che si voleva porre su l'uno o l'altro dei due termini²⁰. Sebbene in molti casi questa pratica dovesse essere alquanto dolorosa e dall'efficacia per lo meno incerta, nella seconda metà del Settecento la medicina elettrica suscitò grande interesse e fu somministrata a pazienti di ogni condizione e ceti sociali. Ecco, ad esempio, la descrizione di una guarigione elettrica operata su un vescovo colpito da una grave forma di artrite che gli impediva l'uso delle mani e delle gambe:

Ed ecco a vista di tutti che Monsignore apre liberamente ambedue le mani, le stringe in pugno, ed ha forza tale, che preso nel braccio uno di quei religiosi [che lo accompagnavano] questi fu costretto ben subito a pregarlo, che lo lasciasse, perché lo stringeva con troppa forza, dove prima non ne avea punto. Si mise a sedere, e passeggiare da sé, batteva le mani l'una con l'altra stropicciandole francamente: volle inginocchiarsi da se solo sopra una sedia d'appoggio, pestava co' piedi la terra, e volle fino alzarsi con tutta la vita sui polsi delle mani, e protestava che non capiva se sognasse, o fosse desto, dimandando a tutti gli altri di sua conoscenza se l'avevano mai più veduto a fare tali prove.²¹

Il comportamento un po' ridicolo del prelado, certamente non degno della sua condizione sociale, era giustificato dal prodigio quasi miracoloso dell'avvenuta guarigione. In un'epoca in cui la veridicità dei resoconti medici e scientifici dipendeva ancora in larga misura dalla testimonianza di persone degne di fede, il caso del vescovo serviva ad un duplice scopo: mostrare che anche persone di rango elevato si sottoponevano volentieri alla terapia elettrica e che l'elettricità era una cura efficace²².

Nel corso della seconda metà del Settecento i resoconti di guarigioni elettriche si andarono moltiplicando, così come il dibattito sull'efficacia di questa pratica terapeutica. Considerata da alcuni come una sorta di panacea universale, la medicina elettrica fu criticata da altri come una pratica da ciarlatani che agiva più sull'immaginazione dei pazienti che sulla causa della malattia. Ma il punto più interessante per il nostro discorso è che la medicina elettrica poteva rappresentare un settore privilegiato per studiare i rapporti tra elettricità e vita e per indagarne i risvolti nella terapia medica.

²⁰ Cfr. M. ROWBOTTOM - C. SUSSKIND, *Electricity and medicine. History of their interaction*, S. Francisco, S. Francisco University Press, 1984; P. BERTUCCI - G. PANCALDI (eds.), *Electric bodies. Episodes in the history of medical electricity*, Bologna, CIS, 2001.

²¹ G.F. PIVATI, *Della elettricità medica. Lettera... al celebre Signore Francesco Maria Zanotti*, Lucca, s.n., 1747, pp. 37-40.

²² Sulla questione della credibilità nel discorso scientifico d'età moderna cfr. S. SHAPIN - S. SCHAFFER, *Il Leviatano e la pompa ad aria*, Firenze, La Nuova Italia, 1994.

Marco Bresadola Luigi Galvani

Era questo il motivo per il quale Galvani era notevolmente interessato alla medicina elettrica, come dimostrano i libri della sua biblioteca. Oltre alle opere di Gardini, egli possedeva infatti diversi altri testi che trattavano di medicina elettrica e nei suoi scritti prende in considerazione ripetutamente i metodi e le malattie curabili con l'elettricità. Nel suo trattato *De viribus* Galvani sostiene di aver iniziato i suoi esperimenti elettrofisiologici per chiarire le proprietà dei nervi e dei muscoli e, allo stesso tempo, per trovare metodi di cura più efficaci per le malattie che colpivano questi tessuti²³. L'interesse per la chiarificazione della fisiologia umana e quello per il miglioramento della pratica medica erano in Galvani due aspetti inestricabili di uno stesso progetto di ricerca. L'elettricità gli offrì lo strumento concettuale ed operativo per condurre a termine questo progetto, che lo portò ad ottenere dei risultati che furono all'epoca considerati rivoluzionari e che oggi sono alla base della nostra comprensione di alcune funzioni fondamentali dell'organismo vivente.

Il nostro breve viaggio nella Bologna del Settecento ci ha portato a conoscere un po' meglio, spero, un protagonista della scienza italiana e moderna tanto celebrato quanto poco studiato. Abbiamo seguito Galvani nella funzione pubblica di anatomia, ascoltando dalle sue parole una visione che, sulle orme di Malpighi e Morgagni, lega in modo indissolubile lo studio anatomico con l'indagine sperimentale sul vivente e la cura delle malattie. Lo abbiamo incontrato nel suo laboratorio, nel quale indagava i rapporti tra elettricità e fisiologia nella tradizione sperimentale newtoniana sviluppata da Franklin e Beccaria. Infine ne abbiamo colto l'interesse per la medicina elettrica, intesa da Galvani come un campo nel quale la prospettiva elettrofisiologica poteva trovare una sua applicazione nella terapia e pratica medica.

Alcuni decenni fa, in occasione di una delle tante celebrazioni galvaniane, il grande fisico danese Niels Bohr ha pronunciato un giudizio molto acuto su Galvani, che mi sembra interessante proporre a conclusione di questo saggio:

L'opera immortale di Galvani, che ha inaugurato una nuova epoca nella scienza, illustra in modo brillante la fecondità di un'intima combinazione tra l'esplorazione delle leggi della natura inanimata e lo studio delle proprietà degli organismi viventi.²⁴

²³ L. GALVANI, *De viribus electricitatis in motu musculari Commentarius*, "De Bononiensi Scientiarum et Artium Instituto atque Academia Commentarii", VII, 1791, pp. 363-418, trad. it. in L. GALVANI, *Memorie ed esperimenti inediti*, Bologna, Cappelli, 1937, pp. 85-230.

²⁴ N. BOHR, *Biology and atomic physics*, in *Celebrazione del secondo centenario della nascita di Luigi Galvani*, a cura del Comitato per la celebrazione del II centenario della nascita di Luigi Galvani, Bologna, Luigi Parma, 1937, pp. 68-78.

Mi sembra che Bohr, pure lui premio Nobel, abbia intuito meglio di Segrè il significato profondo del contributo di Galvani alla scienza moderna. Attraverso le opere possedute da Galvani nella sua biblioteca abbiamo cercato di dare sostanza a queste parole di Bohr, esplorando le idee elaborate da Galvani sulla scienza e la medicina. Si tratterebbe ora di capire come Galvani mise in pratica tali idee nella sua attività di laboratorio, ma questa, come si dice, è un'altra storia o, forse, un altro viaggio.