

Saggi

«Spuren einer Erscheinung»: Lichtenberg, l'elettroforo di Volta e la narrazione della scoperta scientifica

Elisabetta Mengaldo

1. SCIENZA E TECNICA NEL SETTECENTO, ELETTRICITÀ ED ELETTROFORO, LICHTENBERG E VOLTA

Georg Christoph Lichtenberg è oggi molto più conosciuto come «padre dell'aforisma tedesco» che per la sua attività di fisico sperimentale e di professore all'Università di Gottinga. Ma le sue osservazioni scientifiche e riflessioni epistemologiche nonché i suoi protocolli sperimentali non solo sono confluiti in molte osservazioni dei suoi leggendari *Sudelbücher* che, pubblicati postumi, ne hanno inaugurato la fama di primo e più grande aforista tedesco prima di Nietzsche¹; esse sono state spesso il primo germe di scritti scientifici e divulgativi dello stesso Lichtenberg che mostrano una volta di più quanto feconda sia stata la comunicazione dei saperi nella *Gelehrtenkultur* settecentesca, cioè in un momento di poco precedente la specializzazione disciplinare e quella

1 Si tratta tuttavia di una paternità involontaria per due ragioni. La prima è che i *Sudelbücher* erano taccuini privati che Lichtenberg redigeva a scopo personale e senza alcuna intenzione di renderli noti al grande pubblico. La seconda, più decisiva, è che la definizione di aforisma come genere filosofico-letterario (come lo concepiamo oggi) risale al XIX secolo. Lichtenberg si serviva, invece, del termine *Aphorismen* nel senso tecnico corrente all'epoca, cioè come brevi proposizioni di carattere medico-scientifico concatenate l'una all'altra, secondo la tradizione ippocratea poi ripresa, per esempio, da Francesco Bacone nel suo *Novum Organum*, ma feconda ancora nel Novecento (si pensi al *Tractatus* di Wittgenstein). Gli stessi *Anfangsgründe der Naturlehre* di Erxleben, cioè il compendio di fisica più diffuso nella Germania della fine del Settecento, erano scritti in 'aforismi'. Sulla questione rimando a Paul Requadt, *Lichtenberg, Kohlhammer, Stuttgart* 1964², pp. 120-139; Friedemann Spicker, *Vom «Sudelbuch» zum «Aphorismus». Lichtenberg und die Geschichte des Gattungsbegriffs*, in «Lichtenberg-Jahrbuch» (1997), pp. 96-115 (1^a parte) e «Lichtenberg-Jahrbuch» (1998), pp. 115-135 (2^a parte); Giulia Cantarutti, «Aforismi» e «pensieri» nell'Illuminismo tedesco, in «Annali di Ca' Foscari», XXXVI (1997), 1-2, pp. 107-133; Ead., *I Sudelbücher di Lichtenberg*, in *La brevità felice. Contributi alla teoria e alla storia dell'aforisma*, a cura di Mario Andrea Rigoni – Raoul Bruni, Marsilio, Venezia 2006, pp. 215-239.

che Niklas Luhmann ha definito la «differenziazione funzionale»² dei sistemi sociali e dei saperi a loro connessi.

Negli anni Settanta del Settecento, Lichtenberg si è occupato molto di teoria dell'elettricità – un campo di sapere che aveva cominciato a svilupparsi già in Inghilterra e in Francia nel Seicento e nel primo Settecento, in seno alla Royal Society (con William Gilbert e in seguito con Francis Hauksbee e Stephen Grey) e alla Académie Royale des Sciences (soprattutto con Charles Dufay e i suoi numerosi trattati sull'elettricità negli anni Trenta), ma che ancora alla fine del XVIII secolo appariva tanto fecondo quanto avvolto nel mistero. Infatti, se da un lato gli effetti dell'elettricità erano spettacolari e le scoperte e invenzioni a essa legate (pensiamo solo al parafulmine di Franklin) decisive o molto promettenti, d'altra parte la costitutiva invisibilità e l'estrema velocità dei fenomeni elettrici faceva sì che i loro prodotti (tipicamente sotto forma di scintille) potessero venire alla luce o per puro caso oppure dopo essere stati sollecitati per via sperimentale. Ne seguiva come corollario che la registrazione di ogni risultato sperimentale ne implicasse sempre un'illustrazione visiva (in forma di riproduzioni e disegni, ma degli *effetti*, non già delle *cause* dell'elettricità) o testuale (descrizioni discorsive o tabelle), inaugurando dunque anche una serie di problematiche legate alla rappresentazione dei fenomeni fisici microscopici e invisibili destinate a diventare parte integrante della fisica moderna. Questo peculiare status epistemico, unito all'attrattività del fenomeno e allo stupore che generava, ne consacrò l'«avanzata» sociale: nei salotti aristocratici del Settecento divenne sempre più normale condurre esperimenti spettacolari con l'elettricità a scopo di intrattenimento. Nella «danza della grandine» (fig. 1), per esempio, si caricavano di segno opposto i due piatti metallici e in mezzo si mettevano delle palline di sambuco che saltavano perché attratte e respinte dai due piatti. Oppure (fig. 2) si infiammava l'alcol con una scintilla elettrica (qui per mezzo di una spada caricata elettricamente). Infine, nella «beatificazione» o «incoronazione» elettrica (fig. 3), il piatto metallico sospeso era collegato al generatore elettrostatico; si caricava allora per induzione anche la corona il cui interno, parzialmente svuotato d'aria, effondeva un intenso bagliore.

² Cfr. Niklas Luhmann, *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*, Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1987 (trad. it. di Alberto Febbrajo – Reinhard Schmidt, *Sistemi sociali. Fondamenti di una teoria generale*, Il Mulino, Bologna 1990).

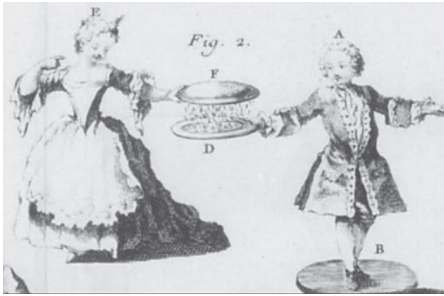


Fig. 1: Danza della grandine³.



Fig. 2: Spada caricata elettricamente per infiammare l'alcol⁴.



Fig. 3: Beatificazione elettrica⁵.

³ M. Guill. Watson, *Experiences et observations pour servir à l'explication de la nature et des propriétés de l'électricité: proposées en trois lettres à la Société royale de Londres*, Jorry, Paris, 1748, p. 149 (trad. fr. di *Experiments and Observations Tending to Illustrate the Nature and Properties of Electricity*, London 1746).

⁴ *Ibidem*.

⁵ Benjamin Rackstraw, *Miscellaneous Observations, Together with a Collection of Experiments on Electricity*, London 1748.

La magia dell'elettricità e la sua divulgazione ne facilitarono infine l'ingresso nell'immaginario collettivo e dunque anche in letteratura, soprattutto come metaforizzante⁶. Esempio è l'uso dell'elettricità come metafora erotica, la cui diffusione era dovuta essenzialmente a due aspetti: anzitutto, nel Settecento si diffuse, soprattutto a opera di Galvani (smentito successivamente da Volta), la convinzione che esistesse un tipo di elettricità specificamente animale; il secondo aspetto è riconducibile al procedimento di elettrizzazione per sfregamento (*reiben* in tedesco) – azione che richiama associazioni sessuali. Lo stesso Lichtenberg ce ne fornisce due succulenti esempi. In una lettera a Franz Ferdinand Wolff del febbraio 1785, pochi mesi dopo la visita di Alessandro Volta a Gottinga, e con riferimento al successo del fisico italiano anche presso le dame dei salotti della città, Lichtenberg lo definisce «ein rechtes Reibzeug für die Damen»⁷. In un'integrazione al più noto compendio di fisica dell'epoca, gli *Anfangsgründe der Naturlehre* di Johann Christian Polycarp Erxleben (le cui edizioni successive alla morte precoce del suo autore nel 1777 furono curate dallo stesso Lichtenberg con aggiunte ed emendamenti)⁸, troviamo invece questo

6 Sulla storia dell'elettricità nel Sei e Settecento cfr. John L. Heilbron, *Electricity in the 17th and 18th Centuries. A Study of Early Modern Physics*, The University of California Press, Berkeley (CA) 1979. Sulla divulgazione dell'elettricità e sull'immaginario collettivo a essa legato si rimanda a *L'immaginario dell'elettricità*, a cura di Andrea Silvestri, Scheiwiller, Milano 1999 nonché (soprattutto per la trattazione di Lichtenberg) a Michael Gamper, *Elektropoetologie. Fiktionen der Elektrizität 1740-1870*, Wallstein, Göttingen 2009. Per l'elettricità nel contesto della filosofia della natura nel Romanticismo tedesco, ma con riferimenti anche a Lichtenberg, cfr. Stefano Poggi, *Il genio e l'unità della natura. La scienza della Germania romantica (1790-1830)*, Il Mulino, Bologna 2000, pp. 149-182.

7 Georg Christoph Lichtenberg, *Briefwechsel*, im Auftrag der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen hrsg. v. Ulrich Joost – Albrecht Schöne, C.H. Beck, München 1983-2004, Bd. 3 (1785-1792), p. 43.

8 Nell'ambito dell'edizione nazionale delle opere di Lichtenberg è stata pubblicata l'edizione critica della copia personale di Lichtenberg della quarta edizione (già da lui curata) degli *Anfangsgründe* con i suoi appunti a margine, molti dei quali sono confluiti in integrazioni nell'edizione successiva: *Lichtenbergs annotiertes Handexemplar von J.C.P. Erxlebens Anfangsgründe der Naturlehre*, 4. Aufl. [1787], bearb. v. Wiard Hinrichs – Albert Kraye – Horst Zehe, in Georg Christoph Lichtenberg, *Gesammelte Schriften. Historisch-kritische und kommentierte Ausgabe*, hrsg. v. der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen und der Technischen Universität Darmstadt, Bd. 1, Wallstein, Göttingen 2005. Sull'argomento cfr. Andreas Kleinert, *Physik zwischen Aufklärung und Romantik. Die Anfangsgründe der Naturlehre von Erxleben und Lichtenberg*, in *Deutschlands kulturelle Entfaltung. Die Neubestimmung des Menschen*, hrsg. v. Bernhard Fabian – Wilhelm Schmidt-Biggemann – Rudolf Vierhaus, Kraus, München 1980, pp. 99-113, nonché Dieter Kliche, «Zellen im fremden Stock». *Lichtenbergs Zusätze zu Erxlebens Anfangsgründe der Naturlehre*, in «Interesse für bedingtes Wissen». *Wechselbeziehungen zwischen den Wissenskulturen*, hrsg. v. Caroline Welsh – Stefan Willer, Fink, Paderborn 2008, pp. 295-310.

scurrile commento alla spiegazione degli esperimenti di elettrizzazione dei corpi realizzati con la bottiglia di Leida⁹:

Zu Paris (*Sigaud de la Fond* *Precis historique et experimental des Phénomènes électriques*. Paris 1781. p. 285) glaubte man vor einigen Jahren gefunden zu haben, daß der Stoß immer bey frigidis et impotentibus aufhöre. Der Graf von Artois, der davon hörte, berief dazu die Castraten der Oper, und man fand die Beobachtung falsch. Auf diese Weise ist die Elektrisirmaschine um die Ehre gekommen, dereinst als ein nützlich Instrument in den Versammlungs-Sälen der Consistorien und Ehegerichte zu prangen. L.¹⁰

L'uso dell'elettricità come metafora erotica trova qui uno scherzoso fondamento scientifico (messo peraltro subito in discussione dall'espressione «glaubte man»), anche se Lichtenberg precisa che l'esperimento non ha purtroppo sortito gli effetti sperati.

È proprio nel campo dell'elettricità che il fisico ed erudito tedesco realizzò la sua unica scoperta scientifica significativa, quella delle cosiddette «figure di Lichtenberg», esposta nel suo articolo *Von einer neuen Art die Natur und Bewegung der elektrischen Materie zu erforschen* (1777) che sarà oggetto delle osservazioni che seguono. Le figure di Lichtenberg sono figure a diramazioni di scariche elettriche, simili a frattali, che possono apparire sulla superficie o all'interno di materiali isolanti (fig. 4). Lichtenberg le scoprì nel 1777 per caso nel suo laboratorio, formate sulla polvere elettrizzata della superficie del suo elettroforo, e l'articolo in oggetto, redatto e pubblicato originariamente in latino¹¹, è quello con

9 La bottiglia di Leida è stato il primo condensatore elettrico, usato nella seconda metà del Settecento per condurre molti esperimenti. Fu inventata da Pieter van Musschenbroek all'inizio del 1745 a Leida, ma già Ewald Georg von Kleist (1700-1748) ne aveva costruita una l'anno precedente in Pomerania (per questo in tedesco viene chiamata *Leidener Flasche* o anche *Kleist'sche Flasche*).

10 Lichtenberg, *Handexemplar von J.Ch.P. Erxlebens* *Anfangsgründe der Naturlehre*, cit., pp. 557 s. («A Parigi [*Sigaud de la Fond*, ecc.] qualche anno fa si credette di aver scoperto che la scossa si interrompeva sempre una volta arrivata ai *frigidis et impotentibus*. Il conte di Artois, sentita questa notizia, fece chiamare i castrati dell'opera e si dovette purtroppo constatare che l'osservazione era falsa. Così, alla macchina elettrizzante è stato negato l'onore di fungere un bel giorno da utile strumento nelle sedute dei concistori e degli uffici di stato civile. L.». Le traduzioni italiane dei passi di Lichtenberg sono, ove non altrimenti indicato, mie [E.M.]).

11 *De nova methodo naturam ac motum fluidi electrici investigandi. Commentatio prior, experientia generaliora continens*, in «*Novi Commentarii Societatis Regiae Scientiarum Göttingensis*», 8 (1777), pp. 168-180. L'articolo è stato ristampato in Georg Christoph Lichtenberg, *Observationes. Die lateinische Schriften*, hrsg. und übers. v. Dag Nikolaus Hasse, Wallstein, Göttingen 1997, pp. 143-171. Da questa edizione si citeranno in seguito alcuni passi della versione latina, mentre per la traduzione tedesca si seguirà Georg Christoph Lichtenberg, *Schriften und Briefe*, hrsg. v. Wolfgang Promies, 4 Bde.,

cui ne informò la comunità scientifica dell'epoca. Questo articolo ebbe rilevanza scientifica anche per altre due ragioni: anzitutto Lichtenberg vi introdusse i segni + E (per l'elettricità positiva) e - E (per l'elettricità negativa) che da allora sono diventati convenzionali; in secondo luogo la lettura di questo saggio ispirò Ernst Florens Friedrich Chladni (1756-1827) a realizzare degli esperimenti simili sul suono e a scoprire quelle figure sonore (da allora denominate «figure di Chladni») che si possono considerare come il *pendant* acustico – provocato dalle onde sonore emesse per esempio dallo sfregamento di una corda di violino – delle figure di Lichtenberg generate dalle onde elettromagnetiche¹².

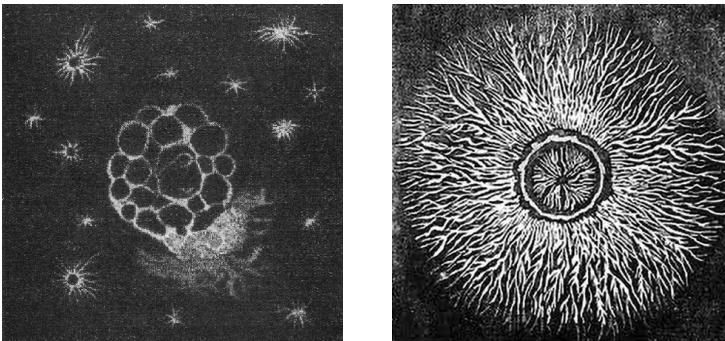


Fig. 4: Riproduzioni di figure elettriche eseguite da Lichtenberg e stampate nel suo articolo (SB III, pp. 33 s.)

L'apparecchio di cui Lichtenberg si servì e alla cui descrizione dedica la prima parte del suo articolo è l'elettroforo di Volta, un primo

Hanser, München-Wien 1967-1974, Bd. 3, pp. 24-34 (di seguito quest'edizione verrà citata con la sigla SB seguita dal numero romano del volume e da quello arabo di pagina; nel caso di citazioni dai *Sudelbücher* si indica anche il taccuino da cui è tratto il passo in questione seguito dal numero dello stesso). Il testo tedesco di riferimento dell'articolo all'interno dell'edizione Promies è quello della prima edizione (postuma) degli scritti di Lichtenberg: *Vermischte Schriften*, hrsg. v. Ludwig C. Lichtenberg – Friedrich C. Kries, 9 Bde., Dieterich, Göttingen 1800-1806. Poiché non è conservato un manoscritto della versione tedesca, non è chiaro se la traduzione sia stata realizzata dallo stesso Lichtenberg oppure da uno dei suoi allievi e co-curatore delle *Vermischte Schriften* (Friedrich Christian Kries) al fine di pubblicarla qui. Per questa ipotesi propende Promies nel suo commento (cfr. SB III, Kommentarband, p. 11).

¹² Sulle figure di Chladni cfr. la voce *Chladni, Ernst Florens Friedrich*, in *Dizionario Enciclopedico Universale della Musica e dei Musicisti*, diretto da Alberto Basso, UTET, Torino 1983-1984, vol. 2, p. 219. Sulle figure di Lichtenberg (specialmente sulla loro visualizzazione grafica) e sulla loro fortuna nell'Ottocento si veda la monografia di Haru Hamanaka, *Erkenntnis und Bild. Wissenschaftsgeschichte der Lichtenbergischen Figuren um 1800*, Wallstein, Göttingen 2015.

rudimentale generatore elettrostatico in grado di accumulare e separare cariche elettriche, ideato da Alessandro Volta nel 1775 nel corso dei suoi studi sull'elettricità. Fu proprio l'elettroforo, insieme alle sue ricerche sui fenomeni elettrici, a inaugurarne la fama in Germania: in una lettera a Franz Ferdinand Wolff del novembre 1784 Lichtenberg diede ragione a Jean-André Deluc (geologo e meteorologo ginevrino) che considerava Volta il Newton dell'elettricità¹³, mentre in una lettera a Johann Friedrich Blumenbach di poche settimane prima aveva chiamato il fisico italiano «il signor Johannes Electrophorus Volta»¹⁴. Lichtenberg conobbe Volta personalmente durante un viaggio in Germania compiuto da quest'ultimo nell'autunno del 1784 che lo portò anche a Gottinga, dove trascorse una settimana quasi solo in compagnia del collega tedesco. Il silenzio che ne seguì fu interrotto dallo stesso Volta solo tre anni dopo, nelle importanti *Lettere sulla meteorologia elettrica* (1787)¹⁵. E l'anno successivo Volta, incaricato dal Regio Consiglio di Governo di redigere un programma per l'insegnamento della fisica all'Università di Pavia, propose di far tradurre e pubblicare in Italia gli *Anfangsgründe der Naturlehre* di Erxleben curati da Lichtenberg. Il governo austriaco respinse però la proposta e anche il carteggio tra i due scienziati languì fino al 1794, quando ci fu un ultimo contatto epistolare prima della morte di Lichtenberg, avvenuta nel 1799¹⁶.

L'elettroforo è costituito da uno strato di resina (la cosiddetta 'focaccia' o 'schiacciata') spalmato su un piatto metallico e da un conduttore fornito di un manico isolante detto 'scudo' (fig. 5). Lo strato di resina viene caricato negativamente per strofinio, per poi avvicinarvi lo scudo. Per induzione lo scudo si carica di segno positivo sulla faccia rivolta verso la resina e di segno negativo sulla faccia superiore (fig. 6). Toccando con un dito la faccia superiore, le cariche negative si scaricano a terra e scocca una scintilla. Lo scudo rimane così carico

13 Lichtenberg, *Briefwechsel*, cit., Bd. 2 (1780-1784), p. 936.

14 *Ivi*, p. 924.

15 In Alessandro Volta, *Elettricità. Scritti scelti*, a cura di Giuliano Pancaldi, Giunti, Firenze 1999, pp. 201-277. Le lettere furono redatte originariamente in francese (lingua nella quale comunicavano Lichtenberg e Volta), ma Volta le tradusse poi in italiano per pubblicarle.

16 Sui rapporti tra Volta e Lichtenberg e sul loro carteggio cfr. Anacleto Verrecchia, *Lichtenberg und Volta*, in «Sudhoffs Archiv», 51 (1967), 4, pp. 349-360, nonché Cesare Cases, «The whole man». *Ritratto di Lichtenberg attraverso il suo incontro con Volta* (1973), a cura di Giulia Cantarutti, La scuola di Pitagora, Napoli 2016. Sulla ricezione di Volta in Germania (soprattutto da parte di Lichtenberg, Alexander von Humboldt e Ritter), cfr. Elena Agazzi, *The Impact of Alessandro Volta on German Culture*, in *Nuova Voltiana. Studies on Volta and His Times*, vol. 4, ed. by Fabio Bevilacqua – Lucio Fregonese, Hoepli, Milano 2002, pp. 41-52.

positivamente. Se lo si solleva e si scarica l'elettricità positiva, si può collocare nuovamente lo scudo sullo strato di resina e ripetere le operazioni precedenti senza dover rieletrizzare la resina: in luogo asciutto, la focaccia protetta dallo scudo poteva rimanere carica per mesi. Per tale motivo Volta denominò il dispositivo *elettroforo perpetuo*.



Fig. 5: elettroforo del 1881¹⁷.

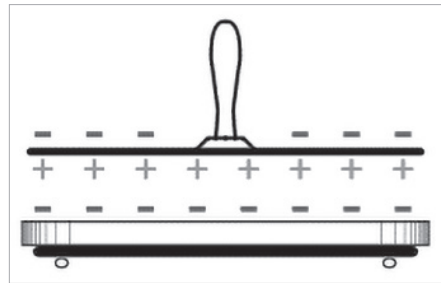


Fig. 6: schema di funzionamento dell'elettroforo di Volta¹⁸.

Veniamo ora all'articolo di Lichtenberg, testo che (come le prossime pagine cercheranno di dimostrare) si muove in modo sintomatico tra problematiche epistemologiche ed estetico-retoriche. Lo apre una premessa che introduce non l'oggetto dell'indagine – la scoperta vera e propria – bensì lo strumento tecnico che l'ha resa possibile, l'elettroforo, a cominciare da un breve accenno sulla paternità dell'invenzione:

Unter die merkwürdigsten Erfindungen, durch welche die Lehre von der Elektrizität neuerlich bereichert worden ist, gehört unstreitig der Elektrophor, für dessen Erfinder man nicht ohne Grund den jetzigen Professor der Physik zu Stockholm Herrn Wilcke, unsern ehemaligen Mitbürger, zu halten hat. Denn Volta hat dieses Instrument nicht eigentlich erfunden, sondern ihm nur seine jetzige bequemere Einrichtung und seinen Namen gegeben, und es dadurch zum Range eines elektrischen Werkzeugs erhoben¹⁹.

17 <<http://museo.liceofoscarini.it/virtuale/elettroforo492.shtml>> (ultimo accesso: 05.05.2021). Immagine riprodotta per gentile concessione del Museo della Fisica Antonio Maria Traversi, presso il Liceo Foscarini di Venezia.

18 <<https://de.wikipedia.org/wiki/Elektrophor>> (ultimo accesso: 05.05.2021). Immagine riprodotta per gentile concessione del Museo della Fisica Antonio Maria Traversi, presso il Liceo Foscarini di Venezia.

19 SB III, 24 («Tra le più singolari invenzioni che ultimamente hanno arricchito

Lichtenberg si affretta però subito dopo a precisare l'indipendenza delle ricerche di Volta il quale, probabilmente, ignorava la scoperta del collega svedese, cosicché «die Vedienste desselben um dieses Instrument noch immer so groß sind, daß ihm, wenn auch nicht der Name des Erfinders, doch ein gleiches Lob und gleicher Ruhm als diesem gebührt»²⁰. Queste prime righe sono dunque dominate dal problema dell'origine e della paternità in due sensi: il «nome dell'inventore», vale a dire la paternità concreta; e il nome con cui la 'creatura' viene battezzata, dunque una sorta di paternità adamitica, di potere di nominare gli oggetti. Inoltre, Volta ha avuto il merito di perfezionare lo strumento in modo da renderlo un vero e proprio «elektrische[s] Werkzeug»²¹, del tutto simile a ciò che l'epistemologia del concreto chiamerebbe una «cosa tecnica». Secondo il biologo e teorico della scienza Hans-Jörg Rheinberger, gli «epistemische Dinge» sono gli oggetti dell'indagine scientifica nuovi e in parte ancora indeterminati, caratterizzati da una costitutiva vaghezza concettuale e definitoria e nei quali ciò che interessa è proprio l'ignoto o incerto, mentre i «technische Dinge» costituiscono l'apparato tecnologico (strumenti, tecniche e procedimenti sperimentali) ben noto e dominabile, che permette non solo l'esplorazione, ma anche la rappresentazione – scritta, grafica, fotografica – delle cose epistemiche²². Vedremo più avanti come quest'ultimo aspetto sia parte integrante della scoperta delle figure elettriche di Lichtenberg e della loro rappresentazione grafica e testuale. Proprio l'elettricità era nel Settecento una tipica cosa epistemica, al cui misterioso fascino contribuiva – come abbiamo visto – il fatto di essere invisibile e inafferrabile. Più tardi, la sua formalizzazione nonché la ripetibilità

la teoria dell'elettricità rientra senz'altro l'*elettroforo*, di cui il dott. Wilcke, già nostro concittadino e attualmente professore di fisica a Stoccolma, viene non a torto ritenuto l'inventore. Volta, infatti, non ha propriamente inventato questo strumento, ma lo ha piuttosto attrezzato nel modo più funzionale in uso ora e gli ha conferito il suo nome, elevandolo così al rango di un apparecchio elettrico»).

20 *Ibidem* («[I] suoi meriti riguardo a questo strumento sono comunque così cospicui da tributargli, se non proprio l'onore dell'invenzione, quanto meno la medesima lode e la medesima reputazione»).

21 In latino «machina electrica» (Lichtenberg, *Observationes*, cit., p. 143). La questione viene ripresa anche nella già citata lettera del 10 febbraio 1785, pochi mesi dopo la visita di Volta a Gottinga. Qui Lichtenberg fa riferimento al proprio saggio e attribuisce a Volta il merito di aver trasformato l'elettroforo da uno strumento per un singolo esperimento in una vera e propria «macchina» (Lichtenberg, *Briefwechsel*, cit., Bd. 3, p. 43).

22 Cfr. Hans-Jörg Rheinberger, *Experiment. Differenz. Schrift, Zur Geschichte epistemischer Dinge*, Basiliken-Press, Marburg 1992, pp. 70-73.

e affidabilità delle tecniche sperimentali atte a sortirne determinati effetti la trasformarono (anche) in una cosa tecnica utile all'indagine di altri oggetti epistemici, per esempio l'elettromagnetismo o, nel Novecento, la meccanica quantistica²³.

Lichtenberg passa poi a lamentare il quasi esclusivo uso dell'elettroforo per trastulli vari a discapito delle sue grandi potenzialità nei contesti sperimentali: «Und eines solchen Sporns bedurften besonders die deutschen Physiker, die, was dieses Kapitel der Naturlehre belangt, größten Teils entweder nichts taten, oder sich mit Spielereien zu beschäftigen, und hundert Mal wiederholte Sachen noch einmal zu wiederholen angefangen hatten»²⁴. Lichtenberg si riferisce qui agli innumerevoli giochi con l'elettricità comuni nel Settecento, nei quali l'esperimento, di cui si conosceva già l'esito, veniva ripetuto mille volte e che erano condotti, come menzionato sopra, come forma di intrattenimento. Egli opera dunque una distinzione di metodo che diventa immediatamente una distinzione di sostanza tra i diversi fini degli esperimenti con l'ancora sconosciuta «materia elettrica» nonché, implicitamente, tra le tipologie di pubblico cui questi esperimenti si rivolgono: il cosiddetto *Demonstrationsversuch* («esperimento dimostrativo»), di cui lo sperimentatore conosce già l'esito, è solamente, come recita un celebre appunto dei *Sudelbücher*, un atto di omaggio cerimonioso nei confronti della natura, funzionale anche a intenti puramente ludici e di intrattenimento: «Nachdem wir nun die Natur durchaus kennen, so sieht ein Kind ein, daß ein Versuch weiter nichts ist, als ein Kompliment das man ihr noch macht. Es ist eine bloße Zeremonie. Wir wissen ihre Antworten schon vorher. Wir fragen die Natur wie die großen Herrn die Landstände um ihren Konsens»²⁵. Al contrario, il vero e proprio esperimento scientifico, con esito incerto e in parte lasciato al caso, è l'unico in grado di sortire quelle scoperte nuove e inaspettate cui rivolge le proprie speranze e i propri sforzi la comunità scientifica, è insomma intrinsecamente legato al *futuro* – un

23 Per questa dialettica tra cosa epistemica e cosa tecnica cfr. *ibidem* nonché – con particolare riferimento alla rappresentazione dell'elettricità tra Settecento e Ottocento – Gamper, *Elektropoetologie*, cit., pp. 69-102.

24 SB III, 24 («E di questo stimolo avevano bisogno in particolar modo i fisici tedeschi i quali, per quanto concerne questo capitolo della dottrina della natura, o non avevano fatto proprio nulla o si erano persi in trastulli, ripetendo cose che erano già state ripetute cento volte»).

25 E 332, in SB I, 418 («Se conosciamo già a menadito un fenomeno naturale, lo vede anche un bambino che un esperimento non è nient'altro che un ulteriore complimento rivolto alla natura, una mera cerimonia. Conosciamo già in partenza le sue risposte. Interrogiamo la natura come i signori cercano il consenso delle rappresentanze dei ceti»).

futuro che nella cultura illuminista del Settecento prerivoluzionario era quasi sempre inteso come positivo e inarrestabile, ancorché non sempre prevedibile, progresso. La discrepanza tra «spazio di esperienza» (*Erfahrungsraum*) e «orizzonte di aspettativa» (*Erwartungshorizont*) – termini che Reinhart Koselleck ha introdotto come categorie metastoriche fondanti per spiegare la dinamica della *Sattelzeit*²⁶ – possono essere usate anche come categorie epistemologiche e venir dunque applicate alla scienza sperimentale moderna, i cui risultati non sono mai del tutto prevedibili, anzi: per poter produrre nuove conoscenze essi non *devono* mai esserlo del tutto, altrimenti si rimarrebbe entro i confini di quello ‘spazio di esperienza’ noto che non produce conoscenze sorprendenti e dunque nemmeno futuro.

Questa premessa così abilmente costruita serve insomma all’autore non solo a posizionarsi come scienziato vero (e non come ingannevole prestigiatore), ma anche, attraverso la semantica ‘generativa’ dell’*incipit*, a preparare implicitamente il lettore al messaggio centrale del suo testo: la scoperta scientifica della quale a lui e solo a lui spetta l’indiscussa paternità. Infine, nelle sue indagini e attraverso la loro rappresentazione testuale, Lichtenberg tenta di attribuire alla scoperta scientifica, insieme al fine didattico, un tratto non bassamente ludico, ma genuinamente estetico, in conformità a quella classica dottrina del *docere et delectare* ancora così fondamentale nel Settecento: i suoi esperimenti sono infatti superiori sia per «Schönheit» che per «Wichtigkeit» (in latino Lichtenberg parla di «pulchritudo» e di «usus varietas»²⁷) a quelli realizzati finora.

2. *INVISIBILIA*. RAPPRESENTAZIONE DELL’ELETTRICITÀ E NARRAZIONE DELLA SCOPERTA SCIENTIFICA

Significativamente, il paragrafo successivo mette subito in gioco la vera e seria attività sperimentale passando contemporaneamente alla narrazione in prima persona, con un procedimento retorico del tutto affine allo stile galileiano o newtoniano e diverso dall’articolo scientifico moderno (a partire dalla metà dell’Ottocento in poi). Come hanno mostrato Bruno Latour e Steve Woolgar nel loro *Laboratory Life*, per esempio, ma anche storici della scienza che hanno lavorato sull’evolu-

26 Reinhart Koselleck, ‘*Erfahrungsraum*’ und ‘*Erwartungshorizont*’ – zwei historische Kategorien, in Id., *Vergangene Zukunft. Zur Semantik geschichtlicher Zeiten*, Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1979, pp. 349-375 (trad. it. di Anna Marietti Solmi, *Futuro passato. Per una semantica dei tempi storici*, Marietti, Genova 1986).

27 Lichtenberg, *Observationes*, cit., p. 148.

zione dello stile degli articoli scientifici all'interno della Royal Society o della Académie des Sciences, a partire dalla metà dell'Ottocento si assiste sempre più a una denarrativizzazione e anonimizzazione della prosa scientifica²⁸. Si tende a descrivere piuttosto che a narrare e la voce non è quella del singolo sperimentatore, ma o degli oggetti dell'indagine (gli «attanti» nei termini di Latour) o del team scientifico che conduce l'esperimento e lo riferisce (quindi «noi» e non «io»), conformemente alla formazione di quel «collettivo di pensiero» (*Denkkollektiv*) che l'epistemologo cecoslovacco Ludwik Fleck già negli anni Trenta identificò come uno degli elementi principali del discorso scientifico della modernità²⁹. Tutto ciò non vale ancora nel Settecento (e *a fortiori* nel Seicento), epoca in cui la validazione dell'esperimento è ancora del tutto legata al soggetto dello scienziato, inteso come osservatore della natura, manipolatore della stessa tramite l'esperimento e narratore in prima persona. Lo stesso Alessandro Volta, così importante per il nostro Lichtenberg, nei suoi studi sull'elettricità fa da un lato 'agire' e parlare i suoi attanti, non limitandosi a descriverli – tratto, questo, sintomatico di uno scienziato che era anche un instancabile inventore e nel quale rimaneva dunque sempre alta l'attenzione agli aspetti pratico-tecnologici dell'indagine scientifica; d'altra parte, però, quando si tratta di narrare l'esperimento o anche solo di descrivere il funzionamento dello strumento o di dare un nome alle sue parti, entra in gioco in modo prepotente il soggetto dello sperimentatore. Esempio è in questo senso una lettera a Joseph Priestley³⁰ in cui Volta descrive proprio l'elettroforo, mantenendo l'indicativo presente

28 Cfr. Bruno Latour – Steve Woolgar, *Laboratory Life. The Social Construction of Scientific Facts*, Sale, Beverly Hills 1979; *The Literary Structure of Scientific Argument. Historical Studies*, ed. by Peter Dear, University of Pennsylvania Press, Philadelphia 1991; Christina Brandt, *Wissenschaftserzählungen. Narrative Strukturen im naturwissenschaftlichen Diskurs*, in *Wirklichkeitserzählungen. Felder, Formen und Funktionen nicht-literarischen Erzählens*, hrsg. v. Christian Klein – Matias Martínez, Metzler, Stuttgart 2009, pp. 81-109; *Rhetoric and the Early Royal Society. A Sourcebook*, ed. by Tina Skouen – Ryan J. Stark, Brill, London 2014. Per il contesto italiano – e in particolar modo per quanto concerne gli aspetti più strettamente linguistici – si vedano i fondamentali lavori di Maria Luisa Altieri Biagi, in particolare il saggio *Lingua della scienza fra Seicento e Settecento*, in «Lettere Italiane», 28 (1976), 4, pp. 410-461.

29 Ludwik Fleck, *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv* (1935), Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1980 (trad. it. di Maria Leonardi – Stefano Poggi, *Genesi e sviluppo di un fatto scientifico. Per una teoria dello stile e del collettivo di pensiero*, Il Mulino, Bologna 1983).

30 Joseph Priestley (1733-1804), chimico inglese. La sua scoperta più importante è stata, nel 1774, quella dell'ossigeno che, secondo la allora diffusa teoria flogistica, chiamò «aria deflogizzata» (*dephlogisted air*), mentre la denominazione oggi corrente di «ossigeno» risale a Lavoisier.

e la prima persona singolare: «Ho dunque un piatto di stagno [...] Ne ho parecchi altri [...] Chiamerò dunque quest'armatura col nome di *scudo*. [...] Carico mediocrementemente la lastra al modo ordinario con l'aiuto della macchina, e ne provo la scarica [...]»³¹. Dopo la minuziosissima descrizione dello strumento e dei suoi effetti, la lettera si chiude con un ulteriore atto di nominazione (che abbiamo visto essere di grande importanza retorica anche nel testo di Lichtenberg) che, nel conferire al soggetto la potestà di creazione linguistica, eleva tutta la descrizione precedente a *Urszene* dell'invenzione:

e sì anche perché io veniva a giustificare l'aggiunto di un nuovo vocabolo, che non senza esitazione aveva destinato a questa fatta di elettricità, il che ora senza scrupolo e a tutto rigor di termine sento di poter fare chiamandola elettricità *vindice indeficiente*. Che se a voi non dispiacesse, ardirei pure imporre un nome a mio picciolo apparecchio, e sarebbe quello di *Elettroforo perpetuo*³².

Anche nel testo di Lichtenberg, e soprattutto nella prima parte, l'io narrante è centrale, mentre nella parte successiva, dedicata alla costruzione dell'elettroforo, la descrizione si fa più neutra e didattica, lasciando spazio all'imperativo e al singolare impersonale: «man nehme ein Brett, [...] und überziehe es zuerst mit Zinnfolie [...]; dann fasse man es mit einer Einfassung von dünnem und biegsamem Holz ein [...]»³³. L'elettroforo non è di sua invenzione, né Lichtenberg sente il bisogno di introdurre dei neologismi tecnici; sua è invece la scoperta delle figure generate da questo strumento, e sulle pagine che la descrivono merita soffermarsi.

Prima di passare finalmente alla trattazione dell'oggetto dell'articolo, Lichtenberg fa però un'ulteriore, cruciale osservazione epistemologica:

Denn es macht keine geringe Schwierigkeiten bei diesen Untersuchungen, daß die elektrische Materie sich entweder, wie die magnetische, unserm Blick gänzlich entzieht, oder da, wo sie sichtbar ist, mit einer solchen Geschwindigkeit und, was mir nicht unwahrscheinlich ist, in Verbindung mit einer Menge unsichtbarer Stoffe, fortgeht, daß man sehr oft außer der Stelle, wo der Funken überschlägt, und der Gestalt desselben – was doch nur ein unbedeutender Teil der ganzen Erscheinung ist – nichts deutlich bemerken kann. Und das ist kein Wunder. Denn man hat es hier nicht mit einer Materie zu tun, deren Schnelligkeit etwa ein unbefangener Zuschauer mit der

31 Volta, *Elettricità*, cit., pp. 112 s.

32 *Ivi*, p. 115.

33 SB III, 29 («Si prenda una trave [...] e la si ricopra anzitutto con una pellicola di stagno [...] la si inserisca poi in un rivestimento di legno sottile e flessibile [...]).

Schnelligkeit des Blitzes zu vergleichen verleitet werden könnte, sondern mit dem Blitze selbst³⁴.

Nel tentare di definire l'invisibile e irrappresentabile, Lichtenberg ribadisce anzitutto che «das ist kein Wunder» (nella doppia accezione di 'miracolo' e di 'cosa meravigliosa'), quasi a voler smorzare proprio quella fascinazione popolare per l'elettricità cui molto doveva la sua spettacolarizzazione; ma soprattutto fa poi ricorso a una tecnica di demetaforizzazione. Infatti, poiché il fenomeno elettrico è invisibile e inafferrabile, non è paragonabile a nulla e ciò che in molte similitudini funge da metaforizzante (il fulmine) diventa dunque l'autoreferenziale e tautologico oggetto della cosa epistemica: non abbiamo a che fare con una realtà fisica che un «osservatore imparziale» potrebbe paragonare al fulmine, ma con il fulmine stesso. Se i fenomeni elettrici possono facilmente – come abbiamo accennato sopra – fare da metaforizzante per altri campi semantici, è molto più difficile trovare un'immagine adeguata a metaforizzare e dunque a illustrare un oggetto epistemico così sfuggente e misterioso. La sua irrappresentabilità si traduce nella sua irriducibilità al paragone metaforico.

A questa osservazione segue una breve digressione (che oggi chiameremmo narratologica) sul tempo della narrazione che, nella maggior parte degli articoli scientifici che trattano un fenomeno così inafferrabile e rapido come l'elettricità, è decisamente superiore a quello della storia: «Nicht selten sind die Erzählungen z.B. von dem Wege, den der Blitz von der Spitze des Schornsteins bis in die Küche genommen hat, aus allzu großer Genauigkeit so weitläufig, daß sie ganze Bogen füllen, und man mehr als eine Stunde braucht, um die Beschreibung von dem zu lesen, was in einem Augenblicke geschehen ist»³⁵.

34 SB III, 26 («Pone infatti non poche difficoltà a queste ricerche il fatto che la materia elettrica, come quella magnetica, o si sottrae del tutto al nostro sguardo oppure, dov'è visibile, si propaga con una tale velocità [e, come mi pare plausibile, in combinazione con una grande quantità di materiale invisibile] da non rendere possibile registrare alcuna evidenza del suo passaggio tranne il luogo dove scatta la scintilla e la forma della stessa, che costituiscono però una parte insignificante dell'intero fenomeno. E questo non è certo un mistero. Non abbiamo qui infatti a che fare con una materia la cui velocità un osservatore imparziale sarebbe indotto a paragonare alla velocità del fulmine, ma con il fulmine stesso»).

35 *Ibidem* («Non di rado i racconti, per esempio, del percorso compiuto dal fulmine dalla punta del camino fin dentro la cucina sono così prolissi e dettagliati da riempire pagine e pagine, cosicché ci si mette più di un'ora a leggere la descrizione di ciò che è successo in un istante»).

Al procedimento di demetaforizzazione del fenomeno elettrico (dunque della causa) fa però da *pendant* la tecnica opposta che consiste invece nella metaforizzazione del suo effetto percettibile, le figure:

Nun fügte sichs, daß der Deckel, der von der Decke herabhing, einmal etwas längere Zeit von der Basis abgehoben war, so daß der Staub auf die Basis selbst fallen konnte, und da geschah es, daß er sich hier nicht, wie vorher auf den Deckel, gleichförmig anlegte, sondern an mehreren Stellen zu meinem großen Vergnügen kleine Sternchen bildete, die zwar anfangs matt und schlecht zu erkennen waren, als ich aber den Staub mit Fleiß stärker aufstreuete, sehr deutlich und schön wurden, und hier und da erhabener Arbeit glichen. Es zeigten sich bisweilen unzählige kleine Sterne, ganze Milchstraßen, und größere Sonnen; die Bogen waren von der hohlen Seite matt, von der erhabenen aber mit Strahlen geziert; ferner sehr niedliche kleine Ästchen, denen nicht unähnlich, welche die Kälte an den Fensterscheiben erzeugt; kleine Wolken von mannigfaltiger Gestalt und Schattierung: endlich noch mancherlei Figuren von besonderer Gestalt, von welchen ich nur eine auf der ersten Kupfertafel nebst einigen Sternchen habe abbilden lassen³⁶.

Se l'oggetto epistemico in sé (l'elettricità) è indescrivibile e di conseguenza non metaforizzabile, il suo manifestarsi nell'evento singolo non è dunque narrabile, mentre lo è il procedimento che ha portato alla scoperta e i suoi effetti (le figure) possono essere descritti metaforicamente («piccole stelle, intere vie lattee e più grandi soli [...] piccoli ramoscelli [...] nuvolette»), anzi: questo è l'unico modo per poter dotare di referenzialità quelle che poco prima Lichtenberg aveva chiamato «Spuren einer Erscheinung»³⁷. E lo stesso Volta, in

36 SB III, 27 («Accadde un giorno che il coperchio che pendeva dal soffitto rimase più a lungo del solito sollevato sopra lo scudo sul quale cadde poi della polvere, e che questa non si posò in modo uniforme com'era avvenuto sul coperchio, ma con mia enorme gioia formò in più punti delle piccole stelline che, inizialmente opache e difficili da riconoscere, non appena mi impegnai a gettarvi sopra più polvere divennero molto evidenti e belle, simili a tratti al prodotto di una sublime attività. Apparvero qui e lì innumerevoli piccole stelle, soli più grandi e intere vie lattee; sul lato concavo gli archi erano opachi, mentre su quello in rilievo erano ornati di raggi; vi erano infine tanti ramoscelli molto graziosi, non dissimili da quelli che il freddo produce sui vetri delle finestre, piccole nuvole di varia forma e ombreggiatura, e infine molte figure con una forma particolare, di cui ne ho fatta riprodurre una sola nella prima incisione, insieme ad alcune stelline»).

37 SB III, 33 («tracce di un fenomeno»). In una lettera a Georg Friedrich Werner del novembre 1788 Lichtenberg, in linea con l'empirismo inglese (soprattutto Locke), spiega in modo analogo il funzionamento dell'occhio umano (spiegazione del tutto simile a quella del giovane Nietzsche sul fondamento fisiologico della sua teoria della metafora nel saggio incompiuto *Su verità e menzogna in senso extramurale*): «Alles was wir sehen ist Empfindung auf der Retina, da glänzt die Sonne, der Mond und der Sirius;

una lunga lettera a Lichtenberg scritta tra il 1787 e il 1788, parlava dei «bellissimi vostri *fiori elettrici*»³⁸. In quanto *argumentatio a simili*, il procedimento analogico non è diffuso solo in letteratura, ma è per tutti gli scienziati moderni uno strumento imprescindibile. Come ha giustamente scritto Maria Luisa Alteri Biagi, diversa è solo la *direzione* del procedimento: nell'analogia letteraria si passa dal noto all'ignoto (o meglio: allo straniante, al diverso, in modo da ridare al linguaggio quella «ricchezza [...] di connotazioni che l'uso comune gli ha tolto»³⁹), in quella scientifica dall'ignoto al noto – una strategia euristica, dunque. Implicitamente, però, questo procedimento analogico assume una funzione non solo epistemologica e conoscitiva, ma anche poetica ed estetica, anche se questa viene menzionata *en passant*. Significativi in proposito sono tre passaggi che si possono leggere come un *climax* retorico. Nel primo Lichtenberg, dopo aver ribadito non solo l'importanza, ma anche la bellezza dei propri esperimenti, sostiene «daß mein Apparat – was ihm zu keiner geringen Empfehlung gereicht – dereinst noch von Taschenspielern und Zauberern gleich einem Zauberstabe werde gebraucht werden»⁴⁰, riabilitando così in parte l'utilizzo dell'elettroforo per un (basso) scopo di intrattenimento. Il secondo tratta della persistenza dello spettacolo («Schauspiel») prodotto dalle figure, poiché queste non si lasciavano facilmente distruggere e, se pure venivano manomesse, «erzeugten sich doch dieselben Figuren von neuem, und oft noch schöner als vorher»⁴¹. Infine, nella

nicht dort oben. Mein Gott, wir fühlen ja die Welt nicht unmittelbar, wir fühlen ja unsere Organe und unsere Körper. [...] Wir empfinden nur die Folge der Berührung, die Berührung selbst nicht, und daher können wir über den Quell der Empfindung träumen, was nur das Zeug halten will» (Lichtenberg, *Briefwechsel*, cit., Bd. 3, pp. 609 s.: «Tutto ciò che vediamo è ciò che percepisce la retina: qui splendono il sole, la luna e Sirio, non lassù. Mio Dio, sentiamo il mondo non in modo immediato, ma attraverso i nostri organi e i nostri corpi. [...] Percepriamo solo la conseguenza del contatto fisico, non il contatto stesso, e quindi possiamo sognarci quel che ci pare sull'origine delle nostre sensazioni»). Su Lichtenberg e l'empirismo inglese cfr. Smail Rasic, *Erkenntnis und Sprachgebrauch. Lichtenberg und der englische Empirismus*, Wallstein, Göttingen 1999.

38 Volta, *Elettricità*, cit., p. 254.

39 Alteri Biagi, *Lingua della scienza*, cit., p. 427. Sulla pratica e la teoria della metafora in Lichtenberg, anche in riferimento all'elettricità, vedi Elena Agazzi, *Die Blühtigkeit der kleinen Form. Gedanken über die Metapher im Bezug auf die Wissenslehre bei Georg Christoph Lichtenberg*, in *Tropen und Metaphern im Gelehrten Diskurs des 18. Jahrhunderts*, hrsg. v. Elena Agazzi, Meiner, Hamburg 2011, pp. 69-80, in particolare pp. 78 s.

40 SB III, 26 s. («che la mia apparecchiatura verrà impiegata un giorno da prestigiatori e maghi a guisa di una bacchetta magica, prospettiva che da sola basta a renderla raccomandabile»).

41 SB III, 27 («si riformavano le medesime figure, spesso ancor più belle di prima»).

descrizione del quarto di sei esperimenti, la meraviglia di fronte alla bellezza di queste figure trova un limite e insieme un completamento nell'incapacità dell'osservatore di descriverle a parole e dunque nel topos (*in primis* teologico, ma ancora tipico della letteratura barocca) dell'ineffabilità che fa da *pendant* retorico alla constatazione epistemologica dell'invisibilità e inafferrabilità dei fenomeni che le producono: «Die schönsten Figuren dieser Art, deren bewundernswürdige Bildung und Regelmäßigkeit ich mit Worten nicht beschreiben kann, erhielt ich, wenn ich ein gemeines Bierglas voll Wasser auf die Scheibe von Gummilack setzte und vermittelst der oft gedachten Röhre das Wasser positiv oder negativ elektrisierte»⁴². Alla 'bancarotta' del linguaggio discorsivo fa seguito dunque un trasferimento di competenze al linguaggio iconico, evidente nel rimando tra parentesi alla figura riprodotta nella pagina successiva⁴³.

L'oggetto insieme scientifico ed estetico di questo testo è dunque a ben vedere non tanto l'evento epistemico in sé, bensì il suo effetto sull'osservatore e la sua capacità di meravigliarsi e di ammirare (*sich wundern* e *bewundern* insieme) e, successivamente, di trarre delle conclusioni dalle 'tracce' lasciate dal fenomeno microscopico e inafferrabile. La discrepanza tra i due fatti, cioè tra l'incapacità di vedere il fenomeno nel momento del suo manifestarsi e la possibilità (necessità) di rappresentarne gli effetti, è caratteristica di gran parte della fisica moderna, la fisica del piccolissimo e del rapidissimo. In questo testo di Lichtenberg uno dei *Leitmotive* è la piccolezza degli oggetti osservati, che contribuisce non poco alla loro bellezza, come risulta evidente dai seguenti passi⁴⁴: «Das, was sich vorher durch seine **Kleinheit** dem schärfsten Gedicht und der angestrengtesten Aufmerksamkeit entzog, kann, auf diese Art vergrößert, oft auch einem stumpfern Sinn und einem nachlässigen Beobachter nicht mehr entgehen»; «Die Funken (wenn man anders das, was seiner Gestalt und Wirkung nach **klei-**

42 SB III, 32 («Le più belle figure di questo tipo, la cui mirabile forma e regolarità non sono in grado di descrivere a parole, le ottenevo quando posavo un comune bicchiere da birra pieno d'acqua sul disco ricoperto di gommalacca e per mezzo del tubo caricavo positivamente o negativamente l'acqua»).

43 L'elemento grafico e iconico, centrale in questo testo di Lichtenberg, non è oggetto delle mie indagini. Sull'importanza delle tecniche di visualizzazione degli oggetti scientifici si rimanda ai fondamentali lavori di Horst Bredekamp, tra cui *Theorie des Bildakts*, Frankfurter Adorno-Vorlesungen 2007, Suhrkamp, Berlin 2010 e il volume *Das technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder*, hrsg. v. Horst Bredekamp – Birgit Schneider – Vera Dünkel, Akademie Verlag, Berlin 2008. Per le riproduzioni delle figure di Lichtenberg cfr. Hamanaka, *Erkenntnis und Bild*, cit., pp. 21-26.

44 Grassetti miei.

nen Blitzen ähnlich war, so nennen darf), die ich erhielt, [...]»; «Es zeigten sich bisweilen unzählige **kleine** Sterne, ganze Milchstraßen und größere Sonnen [...] sehr niedliche **kleine Ästchen** [...]; **kleine** Wolken von mannigfaltiger Gestalt und Schattierung»⁴⁵. **Anche** gli strumenti atti a far apparire queste miniature della natura si adattano alle loro dimensioni: le figure vengono generate persino con strumenti di piccole dimensioni («auf den **kleinsten** [Elektrophor]»⁴⁶) e per sollecitare ancora la natura a mostrarsi realizza esperimenti collocando «**kleine** runde Blätterchen von Zinnfolie auf die Basis»⁴⁷. L'interesse per il piccolo, per tutto ciò che sembra un microcosmo del grande, era, insieme al motivo dell'ammirazione di fronte alle meraviglie del creato, tipica già della poesia didascalico-religiosa del primo Settecento (soprattutto Brockes e i fisicoteologi, ma anche Klopstock) e lascerà tracce più che evidenti nello Sturm und Drang: basti pensare alle celeberrime lettere del *Werther* in cui il protagonista si meraviglia osservando la natura piccola e piccolissima intorno a lui. Lichtenberg riprende questo topos non solo secolarizzandolo (come già aveva fatto il giovane Goethe), ma anche estendendolo dall'ambito scientifico a quello morale e psicologico: sono notevoli le sue osservazioni di piccoli dettagli corporei, gestuali o psicologici propri e altrui che costellano i *Sudelbücher*, cristallizzandosi in miniature testuali che successivamente sono state canonizzate come 'forme brevi' di tipo aforistico: microcosmi, microsservazioni e microtesti si determinano a vicenda⁴⁸.

Rheinberger, parlando del passaggio dall'osservazione alla rappresentazione scientifica dell'esperimento e con un ragionamento vicino a teorie poststrutturaliste, ha osservato come, prendendo le mosse dalle 'tracce' lasciate dalla natura, l'osservatore e sperimentatore 'fabbrichi' i fatti scientifici, la cui costruzione *ex post* non può non assumere una natura scritta (cioè grafica o iconica), perché nella scienza sperimentale

45 SB III, 25 e 27 («ciò che, a causa della sua piccolezza, precedentemente si sottraeva allo sguardo più perspicace e alla più concentrata attenzione, ingrandito in questo modo non può più sfuggire nemmeno al senso più ottuso e all'osservatore più sciatto»; «Le scintille che ottenni [se si può chiamare così ciò che per forma ed effetto assomigliava a piccoli lampi]»; «piccole stelle, soli più grandi e intere vie lattee [...] ramoscelli molto graziosi [...] piccole nuvole di varia forma e ombreggiatura»).

46 SB III, 25 («sul più piccolo elettroforo»).

47 SB III, 28 («delle foglioline rotonde ritagliate da una lamina di stagno sulla base»).

48 Cfr. Elisabetta Mengaldo, *Zwischen Naturlehre und Rhetorik. Kleine Formen des Wissens in Lichtenbergs Sudelbüchern*, Wallstein, Göttingen 2021; sulla poesia didascalica tedesca cfr. Alessandro Costazza, *Dalla poesia didascalica alla poesia filosofica nella Germania del Settecento*, in *La poesia filosofica*, a cura di Alessandro Costazza, Cisalpino, Milano 2007, pp. 145-161.

moderna l'emergere delle cose epistemiche è sempre intrinsecamente legato alla «materialità grafematica» delle sequenze formali che le rappresentano e anzi in un certo senso le producono⁴⁹. La questione delle tracce, della loro referenzialità e successiva rappresentazione grafica era ben presente a Lichtenberg fin dagli anni giovanili. Un appunto dei *Sudelbücher* risalente alla primavera del 1770 parla delle figure lasciate dai fiocchi di neve, fenomeno di cui Lichtenberg si occupò nell'ambito dei suoi studi di meteorologia:

den 7ten Martii 1770 habe ich in Göttingen die Schneefiguren sehr schön und von großer Mannigfaltigkeit gesehen, die größten hatten 2 Linien und die kleinsten und dichtesten eine Linie im Durchmesser. Ich fing den Schnee mit schwarzem Papier auf, und weil dieses anfangs etwas wärmer war, als der Schnee, so schmolzen sie und das zurückgebliebene Wasser behielt die Figur des Sterns auf dem Papier welches sehr schön aussah. Die großen schienen auch dem bloßen Auge nicht weiß⁵⁰.

Come le figure elettriche del saggio più tardo, anche le impronte che i fiocchi di neve lasciano sulla carta assomigliano a delle stelle in miniatura e vengono lodate per la loro bellezza. E come nell'articolo, anche qui il ruolo del soggetto dell'osservatore e della situazione epistemica (segnalata persino tramite datazione, cosa rara nei *Sudelbücher*) sono molto marcati. Il confronto tra i due testi fa emergere

49 Hans-Jörg Rheinberger, «*Alles, was überhaupt zu einer Insription führen kann*», in Id., *Iterationen*, Merve Verlag, Berlin 2005, pp. 9-29: 19. Per il 'decostruzionismo epistemologico' di Rheinberger la storia umana non è solamente anche storia di 'cose' nella doppia accezione di oggetti naturali e di manufatti (in linea con la *actor-network-theory* di Latour), ma anche una storia di grafemi: «Alles Sein, als Dasein, ist geschriebenes Sein [...]. Was hält mich weiter an der Schrift? Nicht mehr, aber auch nicht weniger, als daß in einem fundamentalen und zugleich kontingenten Sinne unsere *Seinsmaschine* eine *Schreibmaschine* ist» (*ivi*, pp. 16 s.). Pur affermandone in modo deciso la filiazione filosofica da Derrida, Rheinberger sviluppa queste idee non tanto in seno a una grammatologia di stampo metafisico, ma piuttosto a partire dalla tesi secondo cui la storia anche culturale dell'uomo è fatta di 'iscrizioni' e di sovrascritture esattamente come la sua storia genetico-evolutiva (di cui il sequenziamento del genoma è l'ultimo stadio, cioè la 'trascrizione' del libro scritto della vita nella scrittura del laboratorio, cfr. *ivi*, p. 22). Sull'epistemologia e filosofia della traccia vedi anche *Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst*, hrsg. v. Sybille Krämer – Werner Kogge – Gernot Grube, Suhrkamp, Frankfurt a.M. 2007.

50 A 237, in SB II, 30 («Il 7 marzo 1770 ho visto a Göttinga delle figure di neve di grande bellezza e varietà: le più grandi misuravano due linee, le più piccole e dense una linea di diametro. Le afferrai con un pezzo di carta nera, ma poiché questo era inizialmente un po' più caldo della neve, le figure si sciolsero e l'acqua rimasta ne conservò le tracce a forma di stella sulla carta, cosa alquanto bella. Quelle grandi anche a occhio nudo non sembravano bianche»).

tuttavia come il problema epistemologico legato alle tracce sia di due tipologie differenti. Nel caso delle figure elettriche, queste impronte della natura si formano dapprima per caso e non in seguito a un'azione intenzionale dello sperimentatore; poi però permangono, anzi per effetto della carica elettrica ancora presente si riformano se l'osservatore prova a cancellarle, e quindi questi ha tutto il tempo di procedere alla loro riproduzione. Il problema è però che la loro causa (l'elettricità stessa) è invisibile e inafferrabile e dunque di ardua interpretazione. Nel caso delle tracce lasciate dai fiocchi di neve, invece, la loro causa (l'aggregazione di più cristalli di ghiaccio che cadono sulla terra in tal forma in determinate condizioni meteorologiche) è nota, il problema sembra essere piuttosto quello del loro carattere effimero e sfuggente: per effetto del calore della superficie su cui si poggiano, nel momento dell'apparizione esse mostrano già la propria scomparsa⁵¹. Di conseguenza è difficile fissarle per poterle riprodurre. Lichtenberg – e in fondo tutta la scienza moderna – oscilla tra due ostacoli: uno di natura epistemologica (la non conoscenza o la scarsa conoscenza delle cause), l'altro di natura semiologica (il problema della rappresentazione dei segni, delle tracce spesso sfuggenti lasciate dalla natura e della loro difficile riproduzione).

Così, non sarà un caso che nel quinto esperimento del saggio sulle figure elettriche la metafora del libro della natura di galileiana memoria⁵² venga ripresa in modo inaspettatamente attivo, e cioè come riscrittura operata dallo sperimentatore sul 'testo originale', come invenzione steganografica che si sovrappone al codice della natura, ma ha però anch'essa origine accidentale:

Hierher läßt sich auch eine neue Art von Steganographie rechnen, auf die ich zufälliger Weise geriet, und die einem jeden, der Sinn für den Genuß hat, den die Betrachtung der Natur gewährt, viel Vergnügen machen wird. Man lade eine Leidener Flasche [...] und mache mit ihrem Knopf allerhand Züge auf der Oberfläche des Elektrophors: so werden diese, wenn man sie nachher bedudert, selbst noch nach mehreren Tagen sehr nett zum Vorschein kommen, und den Kränzen aus Schachthalm (equisetum) nicht unähnlich sein. Isoliert man aber den Elektrophor, und hält den Knopf

51 Su questo punto, cioè sui segni che si mostrano nell'istante della loro scomparsa, cfr. Rüdiger Campe, *Kritzeleien im Sudelbuch. Zu Lichtenbergs Schreibverfahren*, in *Über Kritzeln*, hrsg. v. Christian Driesen – Andrea Köppel – Benjamin Meyer-Krahmer – Eike Wittrock, Diaphanes, Zürich 2012, pp. 165-188, in particolare p. 167.

52 Su questa metafora chiave della cultura occidentale si veda Hans Blumenberg, *Die Lesbarkeit der Welt*, Suhrkamp, Frankfurt a.M. 1981 (trad. it. di Bruno Argenton, *La leggibilità del mondo. Il libro come metafora della natura*, Il Mulino, Bologna 1984).

der Flasche an die Einfassung, und schreibt mit der Kette, [...]: so sehen die Züge wie Perlenschnüre aus⁵³.

Ancora una volta queste osservazioni si arricchiscono di un elemento anzitutto ludico e piacevole («Genuß», «Vergnügen») che accompagna l'attività di osservazione, e successivamente di un valore estetico (reso nuovamente attraverso paragoni, stavolta con piante e con un «filo di perle»). In aggiunta a questo, però, la semantica della scrittura (la steganografia, i tratti incisi sulla superficie dell'elettroforo e i caratteri scritti realizzati dalla catenina agganciata alla bottiglia di Leida) riattiva la metafora del libro della natura conferendo all'osservatore un ruolo attivamente creatore e poetico.

Un ultimo aspetto su cui vale la pena soffermarsi è il ruolo del caso e della dialettica che questo instaura in seguito con la routine sperimentale:

Alle Figuren, von denen ich bis jetzt gesprochen habe, hatte der Zufall erzeugt, und die Art ihrer Erzeugung war mir noch gänzlich unbekannt. Denn ich tat nichts, als daß ich den Decken des Elektrophors aufhob, und den Kuchen mit Herzstaub bepuderte; was alsdann an Sternen zum Vorschein kam, das verdanke ich lediglich dem Glücke, das seine Gaben schon sparsamer zu spenden anfang⁵⁴.

Questa *Urszene* della scoperta scientifica non poteva non mettere in gioco la contingenza che ne è spesso condizione necessaria, nonostante o anzi forse proprio in virtù del fatto che essa non può essere sollecitata e influenzata dall'osservatore e sperimentatore. Anzi, nel passare dal sostantivo «Zufall» al più connotato «Glück» (che significa non solo 'fortuna', ma anche 'felicità'⁵⁵), Lichtenberg

53 SB III, 32 («A questo proposito è da menzionare un nuovo tipo di steganografia nel quale mi imbattei per caso e che diventerà chiunque abbia il senso del piacere provocato dall'osservazione della natura. Si carichi una bottiglia di Leida [...] e si traccino con il bottone parecchi segni sulla superficie dell'elettroforo: dopo averli cosparsi di polvere, anche dopo svariati giorni questi continueranno a essere ben evidenti, simili a ghirlande di brusca (*equisetum*). Se invece si isola l'elettroforo e si tiene premuto il bottone della bottiglia contro il bordo, cominciando poi a scrivere con la catenina [...], le figure prodotte assomiglieranno a fili di perle»).

54 SB III, 28 («Tutte le figure di cui ho parlato finora erano state generate dal caso in modo per me ancora del tutto ignoto. Non avevo infatti fatto altro che sollevare il coperchio dell'elettroforo e ricoprire di polvere di resina la focaccia; per tutto ciò che ne era risultato in forma di stelle dovevo ringraziare la fortuna, che si fece poi vieppiù avara nel distribuire i propri doni»).

55 La felicità derivante dall'attività scientifica è un tema ricorrente in Lichtenberg, ed è però ai *Sudelbücher* che egli affida la confessione degli aspetti più emotivi

rende inconsapevolmente omaggio a quella *serendipity* che il sociologo americano Robert K. Merton negli anni Cinquanta introdusse come categoria fondamentale della sociologia della scienza prendendola a prestito dallo scrittore settecentesco Horace Walpole⁵⁶, e che definì come «the discovery through chance by a theoretically prepared mind of valid findings which where not sought for»⁵⁷. Proprio a un caso fortuito è dovuta anche la scoperta di Lichtenberg, davanti ai cui occhi le figure elettriche si composero quasi per magia mentre lui, pulendo l'elettroforo con un panno, l'aveva accidentalmente caricato. Così, la magia che nella premessa era stata dileggiata perché prodotta intenzionalmente dai prestigiatori, gioca un ruolo positivo se sortita per caso dalle mani di una natura spesso così avara nel dispensare i propri doni. Ma non appena il caso viene imbrigliato attraverso la riproduzione e ripetizione intenzionale dell'esperimento (passando quindi dalla casualità alla causalità), il senso di fascino legato alla magia della scoperta fortuita scompare:

Denn da ich sahe, daß die Kraft des Elektrophors durch den aufgestreuten Staub und die Figuren nicht wenig vermindert wurde: so mußte ich ihn öfters abwischen und von neuen elektrisieren, wodurch die Figuren zugleich von Grund aus zerstört wurden. Dieser mißlichen Erregungs-Methode und dieses Spiels wurde ich endlich müde, der Reiz der Neuheit verschwand; und ich fing daher an über die schon gemachten Versuche sorgfältig nachzudenken, und die vorhandenen genauer zu betrachten⁵⁸.

e privati di quest'esperienza. Cfr. per esempio E 331, in SB I, 418.

56 Il termine deriva da *Serendipp*, l'antico nome persiano dello Sri Lanka. In una lettera a un amico del 1754, Walpole spiega di averlo preso da una fiaba persiana che era stata tradotta in italiano nel Cinquecento da Cristoforo Armeno con il titolo *Peregrinaggio di tre giovani figliuoli del re di Serendippo, dalla persiana nell'italiana lingua trasportato* (1557) e poi, nel Settecento, tradotta in inglese. In questa fiaba i tre protagonisti trovano sul loro cammino una serie di indizi casuali che li salvano in svariate occasioni, ma molto devono anche alla loro intelligenza e al loro acuto spirito di osservazione. Cfr. Robert K. Merton – Elinor G. Barber, *The Travels and Adventures of Serendipity. A Study in Sociological Semantics and the Sociology of Science*, Princeton University Press, Princeton 2004, nonché Royston M. Roberts, *Serendipity. Accidental Discoveries in Science*, Wiley, New York 1989.

57 Robert K. Merton, *Social Theory and Social Structure*, The Free Press, Glencoe (ILL) 1957, S. 12.

58 SB III, 28 («Quando infatti mi accorsi che la potenza dell'elettroforo non era stata ridotta dalla polvere sollevata e dalle figure, mi misi a pulirlo e a rieletrizzarlo più spesso, provocando ogni volta la distruzione totale delle figure. Alla fine mi stufai di questo fastidioso metodo per eccitare la materia e di questo giochetto; il fascino della novità era scomparso e cominciai perciò a riflettere attentamente sugli esperimenti già fatti e a osservare più attentamente quelli nuovi»).

La parola «Spiel» è indicativa della medesima strategia retorica per cui l'aspetto di intrattenimento prima rifiutato era poi stato riabilitato al livello più alto e consapevole dell'attività scientifica. L'attrazione verso gli aspetti ludici e magici è non solo caratteristica dell'infanzia, né solamente fonte di basso intrattenimento, ma una 'costante antropologica' fondamentale anche come motore della ricerca scientifica (oltre che di ogni percezione estetica). Tuttavia, come un bambino si annoia ripetendo sempre lo stesso gioco, anche lo sperimentatore si stanca quando «il fascino della novità» viene meno, ma è proprio l'esaurirsi del senso di meraviglia e stupore che apre la strada alla riflessione teorica e alla formulazione di ipotesi. Spia del passaggio dalla scoperta contingente alla manipolazione intenzionale è una modificazione nella struttura logico-sintattica e grammaticale. Mentre la prima parte dell'articolo è tutta al preterito, nell'esposizione degli esperimenti prevalgono le costruzioni *wenn-dann* e l'indicativo presente o imperfetto⁵⁹. In termini epistemologici, la 'cosa epistemica' diventa una 'cosa tecnica': l'evento inaspettato diventa oggetto di un'azione mirata, compiuta con uno scopo preciso e controllabile (la riproducibilità dell'esperimento) e, sul piano narratologico, si passa da una narrazione singolariva a una iterativa.

Ci troviamo dunque di fronte a un incrocio un po' paradossale tra dinamica epistemologica e procedimento narrativo. L'io narrante è centrale nella narrazione dell'evento, ma contemporaneamente l'elettricità 'si manifesta' in modo indipendente dalla sua volontà, per cui lui non può che subirla o esserne piacevolmente colpito: ne sono un indizio i pronomi neutri che prendono il sopravvento nel momento della già citata narrazione dell'evento («Nun fūgte sichs [...] da geschah es [...]»⁶⁰), sostituendosi vieppiù a quella prima persona singolare che ancora dominava durante la premessa retorico-metodologica e durante il resoconto dell'antefatto, cioè la costruzione dell'elettroforo («Ich ließ mir also einen Elektrophor machen [...]. Die Funken, [...] die ich erhielt [...]»⁶¹). La seconda parte dell'articolo è invece più impersonale e descrittiva sul piano linguistico (con molti pronomi impersonali *man*, come abbiamo osservato sopra), ma su quello epistemologico è evidente che lo sperimentatore controlla e manipola il fenomeno naturale cui è ormai avvezzo, invece che subirlo come all'inizio. Ciò toglie magia e fascino, ma aumenta il livello di riflessione e di dominio razionale. Il ruolo di protagonista

59 Cfr. su questo punto anche Gamper, *Elektropoetologie*, cit., pp. 89 s.

60 SB III, 27 («successe dunque [...] allora capitò [...]).

61 SB III, 25 («Mi feci costruire un elettroforo [...]. Le scintille [...] che ottenni [...]).

dell'azione è dunque legato a doppio filo all'antagonista – se così si può dire – e cioè all'oggetto come 'attante' (nei termini di Latour) con cui l'io narrante condivide la presenza in scena. Quando invece l'evento diventa routine, la cosa epistemica diventa cosa tecnica e la descrizione sostituisce la narrazione, a dominare la scena non è più l'io narrante, ma sempre di più un io collettivo e impersonale che incarna il dominio della tecnica sulla cieca contingenza della natura. Anche in questo senso non sarà un caso che uno dei pochi momenti della seconda parte del testo in cui si verifica un passaggio dalla terza alla prima persona è quello – già menzionato sopra – del quarto esperimento, in cui il soggetto prende nuovamente la parola per descrivere la bellezza delle figure (della quale peraltro viene subito dichiarata l'ineffabilità, e dunque l'impossibilità a venir descritte). Solo nella breve parentesi della percezione estetica l'io narrante può ancora essere osservatore protagonista e prevalere sull'io collettivo e tecnico.

Tutto il testo è così giocato su coppie di problemi che entrano in rapporto dialettico tra loro: il visibile e l'invisibile, il narrabile o descrivibile e l'ineffabile, il metaforico e il tautologico, il linguaggio discorsivo e il linguaggio iconico, il caso fortuito della scoperta e la *routine* del protocollo sperimentale. Ma queste poche pagine di Lichtenberg sono ben più di un mero articolo scientifico o divulgativo. Egli vi abbozza una vera e propria fenomenologia e psicologia della scoperta scientifica, in cui lo status del soggetto osservatore (che è anche, come abbiamo visto, un soggetto estetico) è importante quanto o più di quello della descrizione dell'oggetto della scoperta, e in cui la contingenza gioca un ruolo centrale: è l'imprevedibilità – inquietante e attraente insieme – di quell'orizzonte d'attesa che, nella scienza come nella società moderna, si allontana sempre più dal cerchio accogliente e sicuro dell'esperienza nota.