

Da **Arecco**

Da Newton a Franklin

**Giambattista Beccaria e le relazioni scientifiche
fra Italia e America nel sec. XVIII**

Con una scelta di documenti

**Accademia Urbense di Ovada
Associazione «Lettere e Arti» di Francavilla Bisio
Centro Studi «In Novitate» di Novi Ligure**

Davide Arecco

Da Newton a Franklin

**Giambattista Beccaria e le relazioni scientifiche
fra Italia e America nel sec. XVIII**

Con una scelta di documenti

**Accademia Urbense di Ovada
Associazione «Lettere e Arti» di Francavilla Bisio
Centro Studi «In Novitate» di Novi Ligure**

Volume pubblicato con il contributo di:

BIOINDUSTRIA l.i.m.

**Dipartimento di Storia moderna e contemporanea della Facoltà di Lettere e Filosofia
dell'Università degli Studi di Genova (DISMEC)**

**Finito di stampare nel mese di marzo 2009
da Bruzzone Arti Grafiche di Genova Rivarolo**

Tutti i diritti riservati

**Proprietà letteraria dell'Accademia Urbense di Ovada (AL),
dell'Associazione «Lettere e Arti» di Francavilla Bisio (AL)
e del Centro Studi «In Novitate» di Novi Ligure (AL).**

Introduzione

Mi imbattei per la prima volta nella figura di Giambattista Beccaria, omonimo del più celebre Cesare, tra la fine del 2000 ed i primi mesi del 2001. In quel periodo, ancora incerto sulla strada da far intraprendere alle mie ricerche, muovevo i miei primi passi nello studio della storia della scienza. Dopo una prima serie di lavori sull'Illuminismo tecnico-scientifico subalpino – tempo dopo riuniti in volume (*Lo stato e i moderni. Storia politica della scienza piemontese 1685-1815*, Novi Ligure 2006) – iniziai a raccogliere idee riguardo un progetto editoriale inerente Beccaria. La raccolta di documenti e materiali di ogni genere sullo scienziato torinese, qui presente, è il coronamento di quel progetto. **Giambattista Beccaria è un grande sempre citato e mai veramente studiato. Perlomeno lo è stato sino ad ora.**

I motivi per i quali mi sono deciso a pubblicare la presente monografia sono molteplici, da quelli più interni – collegati ad altri miei studi e comprensibili forse solo per chi ha scritto questo volume – a quelli più manifesti: riflettere in modo unitario su di un personaggio importante che ancora necessitava di un'indagine complessiva, mettere a disposizione su di lui una messe il più possibile copiosa e di fonti e di notizie (in larghissima parte di prima mano), riflettere – a partire da Beccaria e dalle sue scoperte elettriche, ma non solo – sulla scienza italiana del XVIII secolo, nel suo debito verso i *natural philosophers* anglo-americani e in quello verso la cultura dei Lumi. La storia da me raccontata nelle pagine che seguono è la storia di uomini e di istituzioni accademiche, di pratiche e di idee, in quella cruciale età di passaggio che andò da Newton a Franklin, come ho voluto indicare nel titolo da me scelto per questo libro, proseguendo poi sino a Volta. La vita e la produzione di Giambattista Beccaria si svolsero, in effetti, fra l'eredità delle tradizioni scientifiche che il Settecento ereditò dal Seicento ed i nuovi indirizzi che l'epoca del Bonaparte avrebbe impresso alla ricerca. Nel delineare tale prospetto, a partire dal *case study* del fisico sabauda, ho lasciato intenzionalmente parlare anche e soprattutto i supporti documentari. Questi ultimi ci fanno entrare dietro le quinte della storia, illuminando, in questo caso, Beccaria ed il suo mondo. Nelle pagine che seguono c'è la storia delle scienze fisiche e matematiche in Piemonte, coltivate alla maniera di Bacone e dei baconiani inglesi. C'è l'apertura del microcosmo sabauda all'Europa e al mondo. C'è un grande secolo.

Nel licenziare per le stampe questo libro, ringrazio, a vario titolo, Dino Carpanetto, Piero Conti, Ferdinando Fasce, Dario Generali, Antonio Gibelli, Alberto Giordano, Alessandro Laguzzi, Alessandro Lantero, Ida Li Vigni, Luca Lo Basso, Carlo Maccagni, Mario Mazzaello, Maurizia Migliorini, Renzo Piccinini, Paolo Aldo Rossi, Roberto Sinigaglia e Andrea Sisti. Questo libro è dedicato ad Alessandro.

Università degli Studi di Genova, 28 febbraio 2009.

L'autore

Nota sui criteri di trascrizione

Nella trascrizione di passi editi e inediti ho cercato di mantenermi il più possibile fedele agli originali, sia pure con gli aggiustamenti che sono consueti. Vale la pena di precisare quanto segue. La punteggiatura è stata in generale conservata, anche per gli appunti redatti *currenti calamo*, fatta eccezione per quei soli casi in cui ne potesse risultare compromessa l'intelligibilità. Le abbreviazioni sono state quasi sempre sciolte. Gli accenti italiani sono stati sempre ricondotti alla regola attuale (per l'accentazione francese, invece, ci si è rifatti, sia pure con una certa libertà, all'uso dei testi a stampa del tempo). Nella coniugazione italiana del verbo 'avere' si è seguito l'uso moderno ('ho' e non 'o', e così via di seguito). Si sono sfrondate le maiuscole in italiano, francese ed inglese (ma non nei titoli di libri inglesi). Si sono conservate le trascrizioni arcaiche dei nomi propri, come tutte le oscillazioni morfologiche e fonetiche. Purtroppo, non sempre le indicazioni archivistiche sono risultate precise. In alcuni di questi casi, mancando puntuali menzioni, è stato impossibile citare il numero della carta o della pagina del manoscritto. Se si tratta di un codice, si è, quindi, segnalato se quella pagina è oppure no numerata. Se vi è, al contrario, un foglio sciolto, questo tipo di precisazione, in tal caso divenuta superflua, è stato ommesso. Per gli epistolari il punto di riferimento è sempre la datazione della lettera.

La fisica americana

nel Settecento piemontese ed europeo

Verso la metà del XVIII secolo, la fisica sperimentale subì una grande svolta con il rinnovato interesse per l'elettricità, conseguenza dello sviluppo delle macchine elettrostatiche. In tale nuovo campo eccelsero la Francia e il Regno Unito, subito seguite da Olanda e Italia. Quando il maggior studioso francese di elettricità, l'abate Nollet,¹ visitò l'Italia nel 1750 poté descrivere – in una lettera al Duca di Richmond, massone e amico di Montesquieu, *fellow* della Royal Society sin dal 1724 – come gli scienziati italiani da lui incontrati fossero all'opera nel nuovo e interessantissimo settore della ricerca fisica. Nella missiva, immediatamente pervenuta a Londra e letta all'incontro della Royal Society del 29 marzo 1750, Nollet delineava il lavoro fatto da Pivati e Bianchi a Venezia, Veratti a Bologna, padre della Torre a Napoli, de la Garde a Firenze, Guadagni a Pisa, Maffei a Verona (coadiuvato da muratoriani eredi del galileismo), Cornelio a Piacenza, Garro (un cartesiano) a Torino. La società reale londinese aveva già avuto modo di conoscere molti di questi uomini. Ad esempio, Lord Parker – figlio del Conte di Macclesfield, futuro presidente della Royal Society – aveva introdotto nel gennaio del 1749 il *Tentamen de vi electrica* (Napoli 1748) del Bammacaro, mentre nel febbraio seguente il saggio di Veratti sui fenomeni elettrici, inviato dal dottor Bruni di Torino, venne commentato in una seduta, nel corso della quale vi fu un dibattito sul risultato positivo o meno degli esperimenti condotti da Pivati. Ben presto anche Gianbattista Beccaria (1716-1781) avrebbe scritto, e direttamente, alla Society – al frankliniano John Canton, i cui esperimenti elettrici furono stampati per la prima volta sulle «Philosophical Transactions» verso la metà del secolo, a Thomas Birch (l'editore di Boyle, allora uno dei segretari) ed a Franklin stesso – lettere pubblicate anch'esse sulle «Philosophical Transactions», per essere infine eletto membro della società reale nel 1755. Analogamente, Gianfrancesco Cigna – discepolo infedele di padre Beccaria, cofondatore con Saluzzo e Lagrange della Società privata torinese nel 1757 (dal 1783 Reale Accademia delle Scienze) – i cui scritti più importanti vennero editi in Italia nord-occidentale negli anni Sessanta, era abbastanza conosciuto tra i soci dell'accademia londinese e fu eletto *fellow* nel 1764. Fu poi la volta (1779) del napoletano Tiberio Cavallo, a Londra dal 1771 almeno, tra coloro ai quali si potevano inviare le informazioni italiane. E il 25 di ottobre 1792 Alessandro Volta scrisse due importanti lettere francesi a Cavallo, lette il 31 gennaio del 1793 e immediatamente pubblicate sulle «Philosophical Transactions»,² contenenti le prime notizie riguardanti gli esperimenti di Luigi Galvani ricevute in Inghilterra. Volta era peraltro già noto in Gran Bretagna, essendovi stato proposto come *foreign fellow* nel novembre 1790 e debitamente nominato corrispondente della Society un anno esatto dopo, secondo la normale prassi, insieme a Lagrange (forse il più grande matematico italiano del nostro Settecento, iniziatore con Eulero della meccanica razionale su basi analitiche) ed al medico pavese Antonio Scarpa (collega in riva al Ticino del roccchese Carlo Barletti, altro campione degli studi illuministici sull'elettricità).³

La Royal Society, naturalmente, fu molto interessata a tali investigazioni poiché proprio grazie a Volta le erano arrivate le prime notizie sulla dissertazione *De viribus electricitatis* di Galvani, di cui una sola copia giunse a Londra tra la fine del 1796 e i primi mesi del 1797, inviata da Aldini (il quale si servì probabilmente della consueta rete di agenti diplomatici, di mercanti e viaggiatori) con acclusa la sua *De animalibus electricitate dissertatio*. Volta chiese a Cavallo di inoltrare le proprie lettere da Como al presidente Joseph Banks, grande figura di esploratore e naturalista. Nel 1800 egli inviò il suo fondamentale trattato *On the electricity excited by mere contact of conducting substances of different kinds* al medesimo Banks. Datato 20 marzo, il saggio venne letto in giugno e vide la luce a stampa entro fine anno.⁴ Per i suoi lavori precedenti, inoltre, Volta ebbe il più alto riconoscimento della scienza inglese, la Copley Medal del 1794. Nessuno poteva infatti negare che i progressi britannici nel dominio dell'elettricità sarebbero stati impossibili senza i contributi degli scienziati italiani,⁵ frutto rigoglioso della profonda interazione storica fra teoria e pratica, speculazione e tecnica, menti e mani, *fabbrica* e discorso.⁶

¹ M.A. PROLO, *L'abate Nollet a Torino*, in «Studi piemontesi», IV, 1975, pp. 102 e segg.

² «Philosophical Transactions», LXXXIII, 1793, pp. 10-44.

³ G. POLVANI, *Alessandro Volta*, Pisa 1942, pp. 51 e segg., 128 e segg.

⁴ «Philosophical Transactions», XC, 1800, pp. 403-431; «Philosophical Magazine», september 1800, pp. 289-311.

⁵ M. BOAS HALL, *La scienza italiana vista dalla Royal Society*, in *Scienza e letteratura nella cultura italiana del Settecento*, Bologna 1984, pp. 62-63; J. HEILBRON, *Alle origini della fisica moderna. Il caso dell'elettricità*, Bologna 1984.

⁶ U. FORTI, *Perché la storia della tecnica*, in «Le Machine», I, 1967, pp. 21-22.

Anche per i filosofi naturali interessati alla storia, il regno dei fenomeni elettrici costituiva la nuova e sorprendente branca di una sapere in perenne evoluzione, volto all'utile sociale e soggetto a continui quanto inevitabili miglioramenti. L'elettricità, riscoperta o conquista del secolo dei Lumi, parve al portoghese Luis Antonio Verney – l'«arcidiacono di Evora» (1713-1794), allievo a Lisbona di astronomi e matematici dalla formazione lockiano-newtoniana, passato dalla teologia dei gesuiti all'empirismo più radicale – il suggello e il compimento della meccanica moderna.⁷ Emulo di Antonio Genovesi, Verney tracciò nel 1746 le linee di un metodo per la riforma degli studi nel suo paese d'origine. Ammiratore di Galilei e Newton, di Gassendi e Descartes, nella *Physica* (Pisa 1765), dedicata al Marchese di Pombal e a re Giuseppe I, Verney consacrò il giusto spazio all'elettricità, a sua volta riportata ai teoremi dei *Principia* e dell'*Opticks* newtoniani. Verney, a Pisa, poté frequentare con profitto gli sperimentalisti toscani, dai Fisiocratici ai Georgofili.⁸ Desideroso di far incontrare e congiungere le scienze fisiche e il riformismo illuministico, diventò corrispondente tra gli altri di Giambattista Beccaria.⁹

Quello di padre Beccaria è un nome ricorrente negli studi settecenteschi sull'elettricità, un terminale a cui riportare e ricollegare i fili delle ricerche su verghe e parafulmini nel XVIII secolo. Beccaria fu, in effetti, l'iniziatore della tradizione frankliniana negli antichi stati italiani. Un vero pioniere, il capostipite d'un filone di indagine ricettivo e prolifico. Scrivendo di lui alla vigilia della seconda guerra d'indipendenza, in un clima ormai pienamente risorgimentale e pre-unitario, il Carutti rimarcò che, dopo le false partenze dei padri Roma e Garro (legati ancora ai vecchi fantasmi del vorticismo renatista, mal combinato con la logica peripatetica), Beccaria fu il primo a creare, sulle rovine di quei sistemi, la «scuola della speranza». Egli,

da Mondovì, assunto nel 1748 sulla cattedra di fisica, e dettando nuove regole intorno alla circuizione del vapore elettrico, divise con Beniamino Franklin la gloria delle elettriche scoperte. Da tanto maestro apprese il conte Giuseppe Angelo Saluzzo la scienza dei fisici principii ed applicò gli studi alla chimica, nella quale fu autore di utili e gloriosi ritrovati. Dalla scuola del Beccaria uscì pure il medico Gian Francesco Cigna, celebrato per gli esperimenti da lui fatti sui fluidi elettrici e per aver contesa non senza ragione al Volta la invenzione dell'elettroforo.¹⁰

Pur senza rinunciare a un comprensibile patriottismo e tutto improntato a una ricostruzione pacificata, che tace intenzionalmente i successivi contrasti tra un maestro piuttosto scontroso e giovani allievi non privi di presunzione e una certa qual punta d'arroganza, il Carutti colse nel segno e seppe tratteggiare, poco dopo la metà del secolo XIX, il succo di una grande storia. Nell'ordine: Beccaria che insieme a Franklin dà inizio agli studi sull'elettricità; Beccaria che apre, in modo definitivo, il Regno di Sardegna alla nuova frontiera del newtonianesimo; Beccaria che inizia altresì la grande tradizione tecnico-scientifica piemontese. C'è davvero tutto, per quanto all'interno di una cornice agiografica e celebrativa. Un taglio encomiastico in ogni caso non così esagerato, spia del gusto proprio del secolo XIX.

Va detto, comunque, che il fisico sabauda non vide circoscritta al solo Piemonte la propria fama. Tra il 1776 e il 1778, nel suo laboratorio e in quello dell'Istituto delle Scienze di Bologna, l'algebrista newtoniana Laura Bassi rifece innumerevoli volte le esperienze di Franklin e Beccaria sul 'vapore elettrico', consapevole che solo la ripetizione inesausta delle prove sperimentali garantisce la veridicità delle scoperte. Una lezione tipicamente inglese, ma non solo: la si ritrova espressa, oltre un secolo prima, nel motto dantesco scelto dal Cimento fiorentino.¹¹ Nell'ambiente felsineo e in quello veneto l'accoglienza avuta da Beccaria fu realmente lusinghiera, l'interesse suscitato vivissimo. A Bologna, ancora sul finire del secolo, i suoi studi giovanili su l'applicazione dell'elettricità alle fibre muscolari contribuirono a ispirare le ricerche di Galvani su fisiologia animale e atmosfera terrestre. Nella cerchia degli scienziati bolognesi del tardo Settecento ancora si era soliti distinguere nella teoria di un unico 'fluido', sulle orme di Franklin e Beccaria (pertanto contro il Barletti dei *Dubbi e pensieri sopra la teoria degli elettrici fenomeni*, Milano 1776), l'elettricità artificiale (prodotta dalle macchine) e quella naturale (per semplice sfregamento dei corpi). Galvani, influenzato anche dalla lettura di Eusebio Valli (*Experiments on animal electricity*, 1793), aggiunse una elettricità animale. La terminologia da

⁷ «Journal des Savants», décembre 1752, pp. 835-841.

⁸ R. PASTA, *L'Accademia dei Georgofili e la riforma dell'agricoltura*, in «Rivista storica italiana», CV, 1993, pp. 484-501; R. PASTA, *L'Illuminismo*, in *Storia moderna*, Roma 1998, pp. 513-524.

⁹ P. CASINI, *Biografia, scienza e Illuminismo*, in «Intersezioni», IX, 1995, pp. 36-38.

¹⁰ D. CARUTTI, *Storia del Regno di Carlo Emanuele III*, II, Torino 1860, pp. 227-228.

¹¹ M. CAVAZZA, *Lesbia e Laura. Donne spettatrici e donne sperimentatrici nell'Italia del Settecento*, in Lorenzo Mascheroni, *Scienza e letteratura nell'età dei Lumi*, Bergamo 2004, p. 158.

lui impiegata era tra l'altro la stessa di Beccaria, identico il lessico. Come Valli e Beccaria, Galvani chiamò alternativamente il fluido elettrico anche «fuoco elettrico».¹²

Anche nei territori della Repubblica Veneta la fortuna e gli echi di Beccaria furono notevoli. Eusebio Sguario – con il suo agevole trattato letterario *De l'elettricismo* (Venezia 1746), non esente dalle suggestioni del sensismo anglo-francese e dei raffinati *milieux* enciclopedici – si pone a metà strada tra Beccaria da una parte e Galvani dall'altra.¹³ Anzi, separando l'elettricità fisica da quella medica, spalancò la via che Beccaria e Galvani percorsero sino in fondo. E' tuttavia solo con il piemontese, l'anello di congiunzione tra Franklin e i successivi sperimentatori, che l'elettrologia passa con rapidità – dopo l'*exploit* di metà secolo, consumato nei salotti e consegnato al pubblico divertito di giornali e gazzette – a una sua rigorosa definizione tecnica e scientifica. La cosa matura nel breve arco di pochi anni, prima che la parabola si concluda con la polemiche voltiane di fine Settecento, trascinate per un poco ancora in età napoleonica.¹⁴

Le investigazioni beccariane sull'elettricità artificiale fecero testo, nel secondo Settecento veneto, pure per il geometra e ingegnere militare veronese Anton Mario Lorgna (1735-1796). Il fondatore dell'Accademia dei Quaranta ebbe infatti nella sua biblioteca privata una copia dell'*Elettricismo artificiale* di Beccaria, nella versione uscita a Torino, dai torchi della Stamperia Reale, nel 1772.¹⁵ L'opera integrava e correggeva l'altra, l'*Elettricismo naturale e artificiale libri due*, con cui Beccaria aveva di fatto esordito nel panorama tecnico e scientifico europeo. Su questa prima edizione, pubblicata da Campana nel 1753, aveva studiato Galvani. Un altro scienziato fedele all'approccio strumentalista di Franklin e Beccaria fu il padovano Giuseppe Toaldo, il quale rinunciò galileianamente a cercare l'intima essenza del fuoco elettrico, senza smarrirsi in speculazioni sterili circa la sua natura. Al pari di Franklin e di Beccaria, Toaldo si dedicò all'analisi severa di meccanismi e proprietà dei fenomeni elettrici, considerando il fluido elettrico alla stregua di una materia universale, i cui effetti si estendevano a innumerevoli fenomeni fisici e naturali (terremoti, aurore boreali, fontane profetiche, curiose eruzioni d'acqua) noti in particolare per le osservazioni di Beccaria e Antonio Vallisneri riguardo ai mutamenti atmosferici. Toaldo inserì nel più ampio progetto della sua meteorologia i principi e le analisi su l'elettricismo atmosferico, attinte specialmente da Beccaria. L'elettricismo beccariano diventò per Toaldo un potente strumento a disposizione del meteorologo per la formulazione di previsioni, insieme alla teoria degli influssi lunari.¹⁶ I fenomeni elettrici rimasero ai margini dei suoi reali interessi, come lui stesso ci dice,¹⁷ sino a quando scopri Franklin e Beccaria. Il professore padovano rimase affascinato dalla loro rivoluzionaria idea di sottomettere fulmini e scintille al controllo dell'uomo.¹⁸ La vasta conoscenza sperimentale di Toaldo non si limitava alla ripetizione pure necessaria dei canonici esperimenti compiuti da Franklin e da Beccaria, ma allargò il proprio raggio d'azione alle dimostrazioni di fisici come Barletti e Cavallo.

Nella seconda metà del diciottesimo secolo, accese diatribe continuavano ad accompagnare i numerosi progetti per l'installazione dei parafulmini o 'fili di salute', come erano denominati all'epoca in base ad una moda introdotta da Beccaria. Per gli epigoni dei *philosophes*, quella in favore dei parafulmini rappresentava una battaglia tipicamente illuministica in favore di pubblico bene e civiltà.¹⁹ Il galileiano Toaldo fece la sua parte sulle pagine del *Giornale astro-meteorologico*, ma non trascurò neppure l'informazione manualistica e curò anche indispensabili sussidi di studio, come il *Compendio d'astronomia colle tavole astronomiche del signor Lalande* e le *Tavole trigonometriche*. Le strategie di convincimento dell'abate padovano si basavano, essenzialmente, su un'esposizione chiara e semplice degli argomenti principali. Illustrò in modo piacevole le idee frankliniane, non diversamente in questo da quanto Algarotti aveva fatto per Newton. Toaldo spiegò gli aspetti teorici e tecnici fondamentali, facilitato anche dalla relativa esiguità delle nozioni da diffondere, delle quali alcune risalenti agli studi inglesi di Stephen Gray e Jean-Théophile Desaguliers, perfezionati in seguito da Beccaria. Il frankliniano Toaldo pose l'elettrologia al servizio della battaglia illuminata per l'installazione dei parafulmini, culminata nel libello *Dei conduttori per preservare gli edifici da' fulmini*, apparso a Venezia presso Gaspare Storti nel 1778. Un anno prima era uscito il forte attacco alle aste frankliniane del Marchese Alessandro Chigi, ciambellano del Granduca di Toscana, che nella sua disquisizione *Dell'elettricità terrestre*

¹² G. BARBENSI, *Opere scelte di Luigi Galvani*, Torino 1967.

¹³ M. GLIOZZI, *L'elettrologia fino al Volta*, I, Napoli 1937, pp. 137 e segg.; B. BASILE – M.L. ALTIERI BIAGI, *Scienziati del Settecento*, Milano – Napoli 1983, pp. 836 e segg.; W. BERNARDI, *The controversy on animal electricity in Eighteenth century Italy. Galvani, Volta and others*, in «Nuova Voltiana», I, 2000, pp. 101-114.

¹⁴ M. GLIOZZI, *Opere scelte di Alessandro Volta*, Torino 1967, pp. 49 e segg.

¹⁵ F. PIVA, *Anton Mario Lorgna*, Firenze 1993, p. 46.

¹⁶ S. CASATI, *Giuseppe Toaldo filosofo del plenilunio*, in «Padova e il suo territorio», XIII, 1998, pp. 12-15.

¹⁷ G. TOALDO, *Della vera influenza degli astri, delle stagioni e delle mutazioni di tempo*, Padova 1770, p. 188.

¹⁸ G. TOALDO, *Della maniera di difendere gli edifici dal fulmine*, Venezia 1772, p. 6.

¹⁹ S. CASATI, *Storie di folgori. Il dibattito italiano sui conduttori elettrici nel Settecento*, in «Nuncius», II, 1998, pp. 494-511.

e atmosferica si era espresso sfavorevolmente anche nei confronti dei principi dell'elettricismo, formulati in linea con Franklin da Beccaria.²⁰

Toaldo intese la propria opera di propaganda anche come una maniera per avvalorare le vedute fisiche ed elettrologiche di Franklin e Beccaria. Nella «Informazione al popolo» con cui si apre il *Dei conduttori* il professore di Padova rimanda il lettore alle ricerche sperimentali dell'americano e del piemontese, celebrati senza riserve. Ricorda nello specifico che il Castello Reale di Torino, dopo che Beccaria l'ebbe munito degli opportuni conduttori metallici, rimase immune da fulmini e saette. Non solo. I libri di Beccaria sui fenomeni elettrici contengono secondo Toaldo un tale sistema di esperienze e di osservazioni – dedotte con la ragione e tra loro legate, allo scopo di interrogare le intenzioni della natura – da farne opere di fisica seconde soltanto all'ottica di Newton.²¹ Illuministicamente, Toaldo rinvia all'esame di stelle cadenti e fuochi fatui – creduti al tempo pure meteore ignee – svolto dal «celebre» padre Beccaria. Quest'ultimo aveva osservato che tali globi, sorta di languidi fulmini elettrici, non si manifestavano se non quando l'atmosfera fosse elettrizzata. Circa la loro origine sempre e solo terrena – sostenuta, oltre che da Beccaria, pure da Scipione Maffei – Toaldo ha, da parte sua, qualche dubbio.²² Il nome di Beccaria, come quello di Franklin, rimane comunque citatissimo nel volume. L'autorevolezza del fisico torinese non appare mai contestata o contestabile. Lodi che tradiscono un solo fatto: la comune condivisione da parte di Beccaria dell'impegno profuso da Toaldo nell'opera di difesa dei parafulmini. Scrive l'abate padovano che

le sperienze che sono state fatte con de' cervi volanti, e con fili metallici isolati ed elevati a una grande altezza in qual si sia modo, hanno dimostrato, che ne' tempi perfettamente sereni regna nella parte superiore dell'atmosfera un'elettricità positiva, che si manifesta qualche volta debolmente, ma sempre sensibilmente.²³

Toaldo ne rintraccia la prova nel «minuto racconto d'osservazioni esatissime» fatte da Beccaria, edite come *Elettricità terrestre atmosferica a cielo sereno*, nel 1775. Per una chiara esposizione circa le proprietà delle atmosfere elettriche, il galileiano veneto ne consiglia la descrizione che si trova nei molti trattati sopra i fenomeni elettrici composti dal Beccaria.²⁴ Principi astratti di spiegazione e esperienze condotte per mezzo di apposite macchine (eredi di quella, seicentesca, di Guericke): nelle pagine del piemontese si possono reperire e gli uni e le altre.

Beccaria padre e alfiere, con Franklin, dell'elettrologia settecentesca. E' questa quindi l'immagine che dello scienziato torinese si ricava dalla trattatistica tecnico-scientifica emiliana e veneta del XVIII secolo. Si può dare tutto sommato credito a tale rappresentazione, altruistica e non di parte. Essa ci dice in effetti molto sulla risonanza e la stima sincere incontrate al di fuori dei confini piemontesi dalle indagini sperimentali d'un uomo altrimenti burbero e permalosissimo, cittadino suscettibile e aduso alle liti della Repubblica letteraria, a un tempo grande e ostinato (anche negli errori, come si vedrà tra breve).

Si può certo supporre che alla base del credito generalmente accordato a Beccaria vi fosse – ragione a mio avviso primaria – il filo diretto da lui precocemente intrattenuto con Franklin, la diretta discendenza, e di pratiche e d'idee, del piemontese dall'americano. Non trovo illecito ipotizzare, in proposito, che Beccaria sia stato per Franklin quello che, nella Francia coeva, fu Mirabeau. Prima che in Italia settentrionale si attivasse Beccaria, la fama di Franklin in Europa si doveva alla pubblicazione, fatta a Londra nel 1751, dell'opuscolo *New experiments and observations in electricity made at Philadelphia, in America*, una composita raccolta di lettere ed altri documenti messa insieme un po' artificiosamente da John Canton. Negli antichi stati italiani, il libro venne letto in traduzione francese, di un anno successiva alla prima stampa inglese. Le ricerche sopra i fenomeni elettrici erano in quegli anni di gran moda, per cui la stampa delle *Observations* innescò una vera e propria gara negli ambienti scientifici italiani a ripetere gli esperimenti eseguiti in principio da Franklin. Uno dei più brillanti perfezionatori e diffusori delle teorie frankliniane fu Beccaria, allora docente all'Università di Torino. Solo due anni dopo la pubblicazione dell'opuscolo curato dal Canton, il fisico piemontese licenziò il suo *Elettricismo naturale e artificiale*. Nell'opera (1753) si faceva continua menzione del «celebratissimo scrittore d'elettricità Beniamino Franklino» e si riconosceva la solidità del sistema del «mentovato autore». Il

²⁰ «Magazzino toscano», XXX, 1777, p. 152.

²¹ G. TOALDO, *Dei conduttori per preservare gli edifici da' fulmini*, a cura di S. CASATI, Firenze 2001, pp. 76, 80, 96.

²² *Ibidem*, pp. 105-106, 156-157.

²³ *Ibidem*, p. 165.

²⁴ F. ROSSETTI – G. CANTONI, *Bibliografia italiana di elettricità e magnetismo*, Padova 1881, p. 15.

Beccaria fece inoltre recapitare una copia dello scritto allo stesso Franklin, a conferma del debito contratto da lui nei suoi confronti.²⁵

L'opera, uscita in aprile, si impose da subito come un autentico manuale di 'fisica frankliniana', punto di riferimento irrinunciabile per gli elettrologi del continente. Il dibattito sull'elettrologia di Franklin, infatti, si chiarì e si svolse essenzialmente sulle pagine dello scienziato torinese, piuttosto che sulla confusa quanto dispersiva raccolta di lettere frankliniane messa assieme da Canton. La stesura da parte di Beccaria del primo compendio sistematico di meccanica atto a divulgare le scoperte tecniche di Franklin, che conobbe fortunate traduzioni francesi, fu un episodio di estremo rilievo per una adeguata comprensione e ricezione delle teorie dello scienziato americano. Ai successi scientifici del 'franklinismo' Beccaria fornì, quindi, un contributo di incalcolabile importanza. La crescente adesione alla nuova scienza dei fenomeni elettrici fu garantita anche e soprattutto dall'operazione culturale del *savant* subalpino.

Il libro di padre Beccaria si apre con una ampia citazione dalla sua orazione *De methodo instituendi experientia Physica* ed è dedicato a Sua Maestà Carlo Emanuele. Il capitolo I include la trattazione dei corpi elettrici e la loro comunicazione, le macchine elettriche, la diffusione del vapore elettrico, gli eccessi e difetti di quest'ultimo. Il capitolo II illustra i movimenti, la forza elastica, l'azione dell'aria e teoria della materia, nonché la conduzione tramite «macchinette» e le scintille. Il capitolo III tratta della sostanza dei corpi, della pressione atmosferica e dei fenomeni elettrostatici, adducendo ragioni sperimentali mescolate a proporzioni matematiche, per concludersi con un esame della condensazione. Il capitolo IV esamina la differenza tra i metalli ed il vetro, la boccia di Leida costruita dal newtoniano olandese Peter von Musschenbroek, la ripresa delle esperienze di Franklin, l'induzione elettrica e diverse congetture ed ipotesi di generalizzazione a partire dai dati, sino ad azzardare teorie universali. Il capitolo V illustra la densità dell'aria. Il capitolo VI è dedicato all'acqua. Il capitolo VII spiega i fenomeni elettrici in relazione a piante ed animali, diffondendosi sopra l'evaporazione, la nutrizione, la vegetazione, la traspirazione, l'economia animale, le fibre vegetali e varie soluzioni metalliche. Il capitolo VIII comprende luce e fuoco, in relazione alle proprietà del fluido elettrico, non senza inattese ed inconsuete aperture cosmologiche. In tutto, abbiamo 464 esperimenti. Segue una lettera all'abate Nollet. Il libro secondo tratta, invece, dell'elettricismo naturale. Nel capitolo I si espongono diverse osservazioni fatte in Torino sul parafulmine di Franklin. Il capitolo II esamina i segni elettrici nelle nuvole e si occupa, in sostanza, di questioni meteorologiche. Il capo III tratta velocità e propagazione dell'elettricismo artificiale. Il capitolo IV opera un parallelo di quest'ultimo con il naturale. Il capitolo V presenta molte prove idrostatiche. Il capitolo VI riprende il discorso piante, animali e metalli. Il capitolo VII tratta di tifoni, trombe di mare, aurore boreali, meteore lucenti, «tremuoti», vulcani e fulmini in miniera, non senza istituire alcune connessioni tra la gravitazione di Newton e la coesione dei corpi con l'elettricità. Il volume di fatto si chiude qui. Nelle ultime pagine troviamo una lettera dell'Autore contro le obiezioni rivoltegli (3 marzo 1753). Libro abbastanza voluminoso e disadorno quello di Beccaria: mancano del tutto illustrazioni (frontespizio incluso, solamente due miniature in apertura dei due libri). Le note non sono moltissime, ma la cosa è riportabile al desiderio dell'autore di parlare quasi esclusivamente attraverso il testo, mettendo da parte qualsiasi vezzo di carattere erudito o ridondanze di sorta.

A partire dal maggio 1753, nonostante Beccaria e Franklin non ebbero poi mai l'occasione di potersi conoscere personalmente, i due avviarono una fitta corrispondenza intellettuale. Quasi per contraccambiare il favore resogli da Beccaria divulgando le sue acquisizioni teorico-pratiche,²⁶ nel 1762 Franklin volle dedicare al collega piemontese una delle sue invenzioni, l'armonica, ricorrendo in modo voluto ad un termine italiano per onorare l'idioma del fisico torinese. Beccaria, da parte sua, lo ringraziò facendogli pervenire,²⁷ ben prima

²⁵ P. CASTAGNETO, *Genova e gli Stati Uniti al tempo di Franklin e di Canefri*, in *Cesare Canefri e la cultura scientifica nell'Europa del Settecento*, a cura di D. ARECCO – A. SISTI, Novi Ligure 2004, p. 21.

²⁶ Su queste ultime vedasi G. HINDLE, *The Pursuit of Science in Revolutionary America*, Chapel Hill 1956, recensito da C.C. GILLISPIE, in «Pennsylvania History». XXIV, 1957, pp. 167-169.

²⁷ Rimane un mistero di quali agenti si servisse Beccaria per far arrivare oltreoceano le proprie missive. Persone fidate, certo, a loro volta corrispondenti o contatti con incarichi politici. Peraltro, gli italiani in America nella seconda metà del Settecento non furono moltissimi. Il genovese Giuseppe Ravara, primo e unico console generale della Repubblica ligure presso gli Stati Uniti, giunse in America solo nel 1791, l'anno della morte dell'ormai anziano Franklin. In precedenza vi furono l'aeronausta ed esploratore Paolo Andreani, il quale – accompagnato dal conte Luigi Castiglioni, milanese come lui – compì, dal 1789 al 1793, una lunga spedizione quasi interamente a bordo di piroghe in Nordamerica, sulle orme dei mercanti di pelli e compiendo una serie di scoperte geografiche su zone popolate da avventurieri e nativi americani, nella regione dei Grandi Laghi oggi al confine tra Canada e Stati Uniti. Le note di Andreani su costume, pratiche scientifiche e condizioni politico-sociali di quelle aree risultano senz'altro interessanti, ma esulano dal nostro discorso e soprattutto non ci riportano a Franklin. Il volatore lombardo fu anch'egli troppo tardi in America. A mio parere, il canale americano di Beccaria può essere stato Filippo Mazzei. Lo scrittore politico e rivoluzionario toscano conobbe Franklin (e il futuro presidente degli Stati Uniti Adams) a Londra, nel 1754. In piena guerra d'indipendenza, dal 1773 al 1784, Mazzei fu inoltre in Virginia. Può essere stato davvero lui il mediatore tra Beccaria e Franklin: anni e contesti coincidono.

che andasse in stampa, la redazione manoscritta di quella che sarebbe stata di lì a breve la sua seconda opera, *l'Elettricismo artificiale*, dotta e definitiva riformulazione della teoria frankliniana sull'elettricità.²⁸ Beccaria confidò a Franklin, il 20 maggio 1771, di ringraziarlo

prestantissimo signore, dell'esatta descrizione del vostro nuovo veramente armonioso gravicembalo a cristalli (così a voi è dato d'illuminare la mente dell'uomo con i principii della nuova elettrica scienza, di rassicurarne l'animo dall'orrore de' fulmini co' conduttori vostri, e di addolcirne i sensi con patetica soavissima musica); e se fossi da tanto, a nome anche dell'Italia nostra vi ringrazierci, che appunto in grazia, come voi dite, dell'armoniosa nostra favella col nome di armonica tale vostro pregevolissimo strumento abbiate chiamato.²⁹

Beccaria poté dunque vantare, primo tra i suoi compatrioti, un autentico filo diretto con Franklin. Con l'americano – del quale sono celebrate, nella lettera, le qualità di inventore di parafulmini e di costruttore di strumenti musicali – i rapporti furono sempre cordialissimi e colmi di riconoscenza reciproca. La fedeltà del fisico piemontese a Franklin ed ai suoi brillanti ritrovati finì tuttavia per diventare anche un limite, una volta che l'elettrologia fece ulteriori passi in avanti. A questi Beccaria non seppe – o meglio non volle – adeguarsi, come ci raccontano la sua vita e il suo percorso scientifico. Il franklinismo fu anche un motivo di blocco.

Beccaria nacque a Mondovì, con il nome di Francesco Lodovico, il 3 ottobre 1716, da Giovanbattista e Anna Maria Ingalis, entrambi originari del cuneese. Entrò come novizio nell'Ordine degli Scolopi a Frascati, nel 1732, facendo la sua professione nel novembre di due anni dopo. Assunse allora il nome di Giambattista, da lui sempre scritto con una «b» sola. Compì il regolare *cursus studiorum* tra Narni e Roma. L'impostazione concreta data alle scuole scolopie da Giuseppe Calasanzio – fondatore dell'Ordine, corrispondente e con ogni probabilità amico personale di Galilei e Campanella – le aveva del resto predisposte ad una rapida adozione delle nuove tendenze scientifiche e filosofiche.³⁰ Un aspetto estremamente significativo per la formazione di Beccaria. Le prime conoscenze di quest'ultimo inerirono la scienza galileiana e la monadologia di Leibniz, appresa attraverso Wolff. La successiva lettura di Genovesi e forse di Voltaire aprì invece a Beccaria le porte dei sistemi di Locke e Newton.³¹ Un itinerario non dissimile da quello di altri *savants* dell'epoca.

Beccaria iniziò la sua carriera d'insegnante a Narni, ove venne inviato nel 1737, a supplire il maestro di «umanità» ammalato. Ricoperti altri incarichi didattici presso le case scolopie di Urbino e Palermo, nel 1744 fu richiamato in Roma a insegnare filosofia nella scuola madre di San Pantaleo. Fondato nel 1747 il Collegio Calasanzio, vi fu poi nominato primo professore di filosofia. Nell'anno accademico seguente la sua notorietà crebbe, anche grazie alle tesi di laurea brillantemente sostenute dai suoi studenti. Intanto si stava preparando il teatro della sua futura carriera a Torino, ove Vittorio Amedeo II aveva riorganizzato l'università mediante nuove costituzioni e con la costruzione di un nuovo palazzo in via Po. Il sovrano infuse nuova vita nel corpo docenti e la sua riforma, dopo l'abdicazione del 1728, venne ripresa e continuata a partire dal 1730 dal figlio Carlo Emanuele III. Il nuovo re, affiancato dal Bogino e da una folta schiera di ministri burocrati, volle dare anche al nuovo ateneo un tono più spiccatamente nazionale.³² Nel 1748 la cattedra di fisica sperimentale, in precedenza tenuta dal cosentino padre Francesco Garro, fu così offerta a Beccaria. La modifica istituzionale sanzionò anche il passaggio, presso l'Università di Torino, dalla scolastica cartesiana al newtonianesimo nei programmi d'insegnamento. La cosa peraltro non si verificò senza malumori e lacerazioni. Garro, sostenuto da padre Joseph Roma – di Tolosa, pure lui appartenente all'Ordine dei Minimi – cercò in ogni maniera di ostacolare e fare allontanare il nuovo arrivato. Esponenti di una tradizione torinese fortemente cartesiana, in questo devoti all'indirizzo dato al loro ordine da Mersenne, Garro e Roma da un lato non volevano perdere il posto e, dall'altro, non intendevano rassegnarsi al galileismo newtoniano portato in Piemonte da Beccaria. I due provarono altresì ad assicurarsi l'appoggio del francese François Jacquier, allora in Roma – anch'egli dei minimi, ma aperto al nuovo verbo di Newton – seppure inutilmente. La nomina di Beccaria fu infatti opera del marchese Morozzo, riformatore dell'università in collaborazione con l'onegliese Delbecchi e coi dirigenti delle scuole pie. Fu sempre il Morozzo, il quale aveva avuto sentore dai suoi inviati a Filadelfia delle recenti scoperte elettriche messe a punto da Franklin e delle esperienze che le comprovavano di Delor e di Thomas Dalibard in Francia (1752), a suggerire a Beccaria di rafforzare da adesso la sua posizione, distinguendosi in

²⁸ C. C. GILLISPIE, in «The Journal of American History», September 1993, pp. 644-645.

²⁹ D. VISCONTI, *Le origini degli Stati Uniti d'America e l'Italia*, Padova 1940, pp. 52-53.

³⁰ L. PICANYOL, *L'antico Collegio Calasanzio di Roma*, Roma 1938.

³¹ F. VENTURI, *Settecento riformatore*, I, *Da Muratori a Beccaria*, Torino 1969, p. 552.

³² G. RICUPERATI, *Lo Stato sabauda nel Settecento*, Torino 2001.

questo promettente ramo scientifico. Lo scolio si mise al lavoro e in meno d'un anno produsse il suo primo capolavoro sull'elettricismo artificiale e naturale.³³

Il libro, come detto, si impose immediatamente come magistrale lavoro di sintesi, di chiarimento e di sviluppo. Il punto di partenza è il concetto frankliniano di un fluido unico, positivo o negativo. Beccaria offre una ricca documentazione sperimentale, in parte propria ed in parte altrui, esponendo, in maniera organica e razionale, le ipotesi e teorie di Franklin. In quanto a rielaborazione, in effetti, Beccaria si mostra superiore al suo eroe americano. La forma di presentazione usata dal piemontese è quella scarna e strettamente logica dei testi matematici. La suddivisione in paragrafi numerati – costituenti una catena ininterrotta di definizioni e di principi, di teoremi e di esperimenti, con continui rimandi a quanto già esposto per facilitare la comprensione del nuovo – riporta alla mente lo schema dei *Principia mathematica* newtoniani. Notevole è non solamente l'acume con cui l'autore ripassò e raffinò gli esperimenti fatti da Franklin e da altri, ma la sua fertile fantasia nell'immaginarne di nuovi. Sono inoltre degni di considerazione gli sforzi compiuti da Beccaria in direzione di una matematizzazione dei fenomeni elettrici, da identificarsi solo in termini quantitativi.

L'*Elettricismo artificiale e naturale* resta senz'altro, ancora oggi, l'opera principale del suo autore. Fu accolta con entusiasmo pressoché universale, pur nella sua veste vernacolare, quale codice dell'elettricità. Lo stesso Franklin interpretò il libro, sotto certi aspetti non a torto, quasi alla stregua di una difesa personale del suo sistema contro le opposte idee dell'indispettito scienziato francese Jean-Antoine Nollet. L'americano usò in effetti l'opera di Beccaria in contrapposizione a quella, concorrente, del *savant* transalpino. Franklin lodò Beccaria come un maestro di metodo e, nella lettera all'amico Colden de 30 agosto 1754,³⁴ vide nel torinese colui che aveva ridotto ad ordine sistematico le esperienze e le prese di posizione disperse nelle sue carte. Il tributo culminante fu però quello accordato da Joseph Priestley. Il chimico e giornalista radicale inglese non esitò – nella sua monumentale *History and present state of electricity*, uscita nel Regno Unito nel 1767 ma in Italia nota soprattutto nella traduzione francese del 1771 – a omaggiare il grande genio italiano, che aveva di gran lunga superato tutto quanto realizzato sino a quel momento dagli elettricisti anglo-francesi.³⁵

Un lustro di nuovi studi e ricerche sperimentali consentì a Beccaria di completare un secondo libro dal titolo, generico, *Dell'Elettricismo*, stampato a Bologna – dove poteva annoverare sodali e collaboratori pieni di entusiasmo per la sua opera – nel 1758. L'opera constava di sedici lettere mandate allo scienziato felsineo Iacopo Bartolomeo Beccari. In esse l'autore faceva in particolare ritorno sul tema dell'elettricità atmosferica, argomento che non gli pareva di avere sviluppato a sufficienza nel primo libro di cinque anni prima. Editto con l'*imprimatur* di padre Salvatore, vicario generale del Sant'Uffizio di Bologna, contenente un avviso «ai lettori» sulla natura epistolare dell'opera, il lavoro sull'elettricismo atmosferico era dedicato dall'autore al re di Sardegna, patrono e committente preziosissimo.

L'anno dopo vi fu grande costernazione tra i seguaci di Franklin, dato che le esperienze dell'inglese Robert Symmer sull'elettrizzazione contraria riportarono in vita l'antica ipotesi del doppio fluido. Allo scoppio di scongiurare tale minaccia epistemologica, Beccaria escogitò l'elettricità «vindice», accennata in un primo momento nella lettera aperta a Franklin *De electricitate vindice* (1767) e poi illustrata con apparecchiature di tipo sperimentale, ampiamente descritte con dovizia di particolari tecnici in *Experimenta atque observationes quibus electricitas vindex late constituitur atque explicatur* (Torino 1769). Il libro, dedicato a Sua Maestà Giuseppe II d'Austria, era formato da sessanta esperimenti e diciannove osservazioni. Attraverso l'opera, lo scienziato piemontese si proponeva di definire e difendere una sorta di franklinismo ortodosso. Adoperando abilmente le strategie retoriche a sua disposizione, Beccaria provò a rinvigorire la tesi monofluidica, quando molti (Barletti tra questi) si sarebbero progressivamente schierati a favore dell'interpretazione di Symmer. Il fisico piemontese, più frankliniano di Franklin, volle restare cocciutamente legato alla vecchia lettura. Se ciò testimonia indubitatamente della sua coerenza e del suo coraggio, questi ultimi finirono anche per isolarlo in maniera crescente, custode di un'ipotesi sempre più legata al passato. Beccaria condannò pertanto se stesso e la propria scienza in nome della fedeltà assoluta e indiscussa al primo modello elettrico di Franklin. L'allora ventiquattrenne Alessandro Volta, opponendosi arditamente al venerando fisico torinese, spiegò gli effetti di cui aveva parlato il Symmer, come semplice azione induttiva e ne prese altresì lo spunto per la fabbricazione del noto elettroforo perpetuo. L'inizio di una nuova età per la scienza elettrica.

³³ A. PACE, *Giambattista Beccaria*, in «Dizionario biografico degli italiani», VII, 1965, p. 470.

³⁴ L.W. LABAREE, *The Papers of Benjamin Franklin*, V, New Haven 1962, p. 428.

³⁵ R.E. SCHOFIELD, *Electrical researches of Joseph Priestley*, in «Archives Internationales d'Histoire des Sciences», LXIV, 1963, pp. 277-286; R.E. SCHOFIELD, *Scientific autobiography of Joseph Priestley (1733-1804). Selected scientific correspondences*, Cambridge 1966; R.E. SCHOFIELD, *Joseph Priestley natural philosopher*, in «Ambix», XIV, 1967, pp. 1-15; F. ABBRI, *Joseph Priestley: il metodo storico, il regno della ragione e della tolleranza, in Potenza e impotenza della memoria*, Città di Castello 1998, pp. 55-64; R.E. SCHOFIELD, *The enlightened Joseph Priestley. A study of his life and work from 1773 to 1804*, University Park 2004.

Beccaria intraprese a quel punto una rifusione complessiva dei suoi lavori sull'elettricità, pubblicando a Torino nel 1772 il volume sull'*Elettricismo artificiale*, che Franklin fece tradurre in inglese, a Londra, nel 1774. Dedicato al Duca di Chiablais, il libro era internamente diviso in sei capitoli. Il primo trattava la teoria dell'elettricità artificiale, nei vari corpi deferenti «didotta dalla circolazione del fuoco elettrico nell'ordinario apparecchio» e giungeva a formulare tre leggi di segno generale. Il capitolo II illustrava la teoria elettrica dei corpi isolanti «riguardo a caricargli, e scaricargli». Il III illustrava l'elettricità «premente», un neologismo di Beccaria per indicare più semplicemente l'elettricità atmosferica. Il IV capitolo presentava «l'elettricità viva, ossia della scintilla», con interessanti richiami agli usi medici di essa, oggetto di studio di lì a pochi anni del Cavallo in Inghilterra. Il V capitolo trattava «del solleticamento, e del ventricolo elettrico, e della stelletta» in termini che possono fare tornare in mente la iatrochimica d'ispirazione harveyana. Il VI e ultimo capitolo era invece dedicato ai «movimenti elettrici de' corpi deferenti e isolanti, e dell'elettricità vindice» in generale ed era volto a costruire una sorta di ultimo baluardo epistemico a sostegno di Franklin. L'opera, nella quale eran altresì proposti alcuni accorgimenti per migliorare la costruzione dei parafulmini, immortalò sì può dire nella maniera migliore e più limpida il franklinismo beccariano, oltre a istituzionalizzare in via definitiva sul piano universitario lo studio di una nuova parte della fisica. Quest'ultima – scienza dei fatti, secondo le direttive dello sperimentalismo illuministico – da Torino si diffuse presto, grazie al Beccaria, in tutti gli stati italiani di antico regime.

Talento ingegnoso, valorizzatore scrupoloso delle arti manuali e avverso a ogni forma di metafisica, il fisico piemontese si costruiva sempre di persona le macchine e gli strumenti che adoperava. Tra questi ultimi erano elettrometri, elettroscopi e barometri. Scompose le acque termali della zona di Acqui, luogo d'origine del suo collega Vincenzo Malacarne. Nel 1764 Beccaria spiegò la doppia rifrazione della luce nel cristallo di rocca al Duca di York, durante la tappa torinese del viaggio italiano di sua altezza reale. Chi infatti transitava da Torino non poteva fare a meno di cercarlo e Beccaria, propagatore instancabile dei Lumi della scienza, gli elargiva esperienze elettriche e altre osservazioni. La celebrità dello scolopio, d'altra parte, aveva varcato da tempo i confini italiani: da Michelotti a Becquerel, da Spallanzani allo svizzero Senebier tutti lo cercavano e lo stimavano.³⁶

Il trattato *Dell'elettricità terrestre atmosferica*, amatissimo da Toaldo e dagli elettricisti italiani rimasti fedeli alle prime acquisizioni frankliniane, fu inteso dal Beccaria come la prima parte di un rifacimento delle sue conclusioni in merito all'elettricità naturale e venne stampato a Torino nel 1775. Della seconda parte e in genere dell'ingente lavoro di revisione, riscrittura e sintesi rimangono solamente scritti e minute incompiuti e frammentari, tutt'oggi inediti e da riscoprire in sede storiografica.

Anche se fu la ricerca sui fenomeni elettrici a occupare maggiormente la vita intellettuale di Beccaria, egli lasciò anche, a stampa e no, numerosi altri testi su svariati argomenti. Si occupò infatti di meteorologia, chimica (il che lo portò a litigare con Saluzzo e Cigna), ottica (ove fu fervente newtoniano), astronomia – nel 1759, a Torino, osservò con Boscovich la cometa di Halley – idraulica e fisiologia (precorrendo Galvani). A Beccaria vennero inoltre affidati molti incarichi di carattere pratico, come la revisione del sistema di pesi e di misure degli Stati sardi, allora in corso nella confinante Repubblica genovese,³⁷ l'installazione di parafulmini frankliniani (il che rinsaldò la sua intesa con Toaldo) e la determinazione di un'unità per la distribuzione di acque nel Po. Il più vasto di tali lavori fu tuttavia la misura del grado torinese, che gli attirò addosso critiche malevole per una solo presunta irregolarità dei metodi utilizzati, sino a trascinarlo in un'accesa polemica con l'astronomo francese Dominique Cassini (*Lettere d'un italiano ad un parigino intorno alle riflessioni del sig. Cassini de Thury sul grado torinese*, pubblicate in Firenze, dal tipografo granducale Gaetano Cambiagi, nel 1777, tre anni dopo che Beccaria aveva fatto licenziare dalla stamperia regia di Torino il suo contestatissimo ma in realtà più che affidabile *Gradus taurinensis*).³⁸

Assai grigi gli ultimi anni di Beccaria. Morto il suo re – Carlo Emanuele III, nel 1773 – nella cerchia torinese del nuovo sovrano Vittorio Amedeo III (composta da aristocratici, militari e massoni) il Beccaria era solitamente detestato per il suo carattere, obiettivamente superbo e stizzoso. Incline a rancori e gelosie, egli restava un uomo legato a un mondo che non c'era più. Gli studi sull'elettricità, rispetto ai suoi primi lavori, si erano portati avanti in maniera innovativa e rivolta al futuro. In Piemonte, lui che era stato maestro di interesse

³⁶ Vedasi al riguardo E. DE TIPALDO, *Biografia degli italiani illustri*, V, Venezia 1837, pp. 248-250. Solo i filosofi naturali di Siena, più propensi ad accettare la *vulgata symmeriana* di Barletti, si rivelarono piuttosto freddi nei confronti di Beccaria.

³⁷ P. BORZONE, *Una rilettura degli antichi pesi genovesi*, Genova 1982, pp. 19 e segg.

³⁸ Vedi A. ZACH, *Mémoire sur le degré du méridien mesuré en Piémont par le père Beccaria*, in *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences (1811-1812)*, XX, Torino 1813, pp. 81-116; C. CARLOMAGNO, *Il grado torinese e le sue vicende*, Torino 1921; G. BOCCARDI, *La misura dell'arco di meridiano fatta dal padre Beccaria*, Torino 1935; F. SICARDI, *Quaderni della Meridiana*, I, Giovanni Battista Beccaria fisico e geodeta, Mondovì 1962.

generazioni di scienziati illuministi, era adesso un uomo solo. Nonostante avesse accettato non senza slancio le nomine a membro dell'Accademia delle Scienze bolognese e della Royal Society, Beccaria rifiutò sempre di appartenere alla Società Reale di Torino, da cui nel 1783 sarebbe sorta l'Accademia delle Scienze. Né, va detto, i protagonisti del consesso scientifico sabauda – allievi dissidenti, che avevano ormai ‘rotto’ con lui – lo cercarono molto. Più che di rapporti tra il Beccaria e la nascente Accademia delle Scienze, sarebbe forse più corretto parlare di non-rapporti. Il che, detto qui non per inciso, precluse al fisico monregalese importanti frequentazioni e fece di lui, in piena *Respublica litterarum* settecentesca, la figura curiosamente più lontana dal network accademico (non solo della sua patria). Degli antichi discepoli i quali, erroneamente poi, si erano staccati dal vecchio maestro, solo Cigna si riconciliò con Beccaria, ormai ammalato e morente. Lagrange era lontano – in Prussia, nella Berlino di Federico il Grande – mentre Saluzzo si rifiutò di recedere dai propositi che nel 1759 lo avevano visto fronteggiare il suo primo professore. Giambattista Beccaria morì solo, a Torino, il 27 maggio 1781. Come Mozart l'accorse una fossa comune: anche la monarchia l'aveva abbandonato?

Vista retrospettivamente, la sua figura ci appare oggi quella di chi – primo in Piemonte, forse anche in Italia – fu con l'esempio, l'insegnamento e gli scritti un vero e proprio stimolo per la generazione di *savants* che fiorì nell'ultimo quarto del XVIII secolo. Gli stessi accademici subalpini gli tributarono il giusto plauso, attraverso la biografia – ancora fondamentale, malgrado le ovvie esagerazioni e iperboli – intitolata *Memorie storiche intorno gli studi del padre Giovanni Battista Beccaria* (Torino 1783) dell'allievo e successore sulla cattedra di fisica sperimentale Giuseppe Antonio Eandi. Altri preziosi ragguagli ed attestati di riconoscenza, poi, vennero dal nipote e successore di questi, Anton Maria Vassalli-Eandi, l'autore di una *Notizia storica di Giovanni Battista Beccaria* apparsa sul secondo numero di «Lo Spettatore italiano» (Milano 1816). Il conte Agostino Tana, amico e consigliere di Alfieri, dedicò a Beccaria un elogio dal gusto francesizzante, edito da Briolo a Torino nel 1781 e ricalcato sui raffinati e collaudati modelli di Fontenelle e Condorcet.³⁹

L'oblio in cui cadde il nome di Beccaria sarebbe stato in seguito meno accentuato se Prospero Balbo, dal 1788 segretario e dal 1815 presidente perpetuo dell'Accademia delle Scienze di Torino, avesse realizzato la sua progettata edizione dell'*opera omnia* del vecchio maestro, di cui era riuscito a mettere assieme quasi tutte le carte.⁴⁰ Questa raccolta andò purtroppo dispersa e i due maggiori depositi di manoscritti beccariani si trovano oggi nelle biblioteche dell'Archivio segreto Vaticano (inaccessibili sino a che non saranno catalogati ed aperti al pubblico) e della American Philosophical Society, fondata nel 1743 da Franklin a Filadelfia,⁴¹ dei alcuni visti e vergati a mano da Giuseppe Prezzolini durante la sua permanenza statunitense.⁴²

Se si vuole dare una valutazione equilibrata e serena dell'opera di Beccaria, pare impossibile negare il suo ruolo di *leader* all'interno della scienza piemontese di metà Settecento. La creatività individuale con cui

³⁹ «Antologia romana», IX, 1782, cc. 9-17.

⁴⁰ Allievo di Gianfrancesco Galeani Napione, a partire dal lavoro del quale scrisse cinque saggi di aritmetica politica, il conte Prospero Balbo ebbe un ruolo di mediazione tra partito conservatore del legittimismo monarchico e il partito innovatore filo-francese innovatore tra Sette e Ottocento. Nel 1789 fu eletto sindaco di Torino dopo un trascorso nella giunta comunale. Nel 1796 fu nominato ambasciatore a Parigi e nel 1805, per volere di Napoleone, rettore dell'Università di Torino. Vittorio Emanuele I lo chiamò nel 1819 con l'obiettivo di risistemare le finanze statali. Fu ministro della pubblica istruzione e (durante i moti del 1820-1821) degli Interni. Si impegnò come costituzionalista e durante i moti del 1831 fu il capo della sezione finanze del Consiglio di Stato (G.P. ROMAGNANI, *Storiografia e politica culturale nel Piemonte di Carlo Alberto*, Torino 1985; G.P. ROMAGNANI, *Prospero Balbo intellettuale e uomo di Stato (1762-1837)*, I, *Il tramonto dell'antico regime in Piemonte (1762-1800)*, Torino 1988; G.P. ROMAGNANI, *Da Napoleone a Carlo Alberto (1800-1837)*, Torino 1990; G.P. ROMAGNANI, *Il Parere di Prospero Balbo sui diritti signorili in Sardegna (1818)*, *Una proposta di riforma giuridica ed economica dei primi anni della Restaurazione*, Oristano 1991; G.P. ROMAGNANI, *Fortemente moderati. Intellettuali subalpini fra Sette ed Ottocento*, Alessandria 1999). Si batté contro le ristrettezze istituzionali della sua terra e della sua epoca (P. DELPIANO, *Letteratura all'Indice. Per una storia della censura ecclesiastica nel Settecento*, in «Società e storia», CXV, 2004, pp. 27-70; G.P. ROMAGNANI, *La censura nel Regno di Sardegna*, Milano 2007). Prospero Balbo è la vera figura chiave per intendere appieno le vicissitudini anche politiche della scienza piemontese tra XVIII e XIX secolo. Fu soprattutto lui a volere ed a dirigere l'opera di ricupero e riavvicinamento ottocenteschi della fisica beccariana. In appendice a Eandi, Balbo fece anche inserire una sua volgarizzazione delle lettere franliniane a Beccaria (vedasi *infra*).

⁴¹ B. FRANKLIN, *Autobiografia*, a cura di G. LOMBARDO, Milano 1998, p. XV.

⁴² Sono le fonti documentarie segnalate da A. PACE, *Benjamin Franklin and Italy*, Philadelphia 1958, pp. 49-70, 325-330. A ciò si aggiungono le carte sparse rinvenute da diversi storici in biblioteche e archivi privati americani ed europei, tutte quante ancora da inventariare. Utili riflessioni sull'intricato problema della sorte delle carte beccariane sono reperibili in A. PACE, *Manuscripts of Giambattista Beccaria correspondent of Benjamin Franklin*, in «Proceedings of the American Philosophical Society», XCVI, 1952, pp. 406-416. Un elenco pressoché integrale ed esauriente delle opere di Beccaria, a stampa e inedite, inserì Prospero Balbo in fondo alle *Memorie storiche* dell'Eandi (pp. 113-124, elenco riprodotto poi da M. PARENTI, *Biblioteca degli eruditi e dei bibliofili*, Firenze 1961, *ad vocem*): gli scritti meno conosciuti concernono meccanica, matematica, storia naturale dei vulcani, combustione, fisica del calore. Lodevole fu, in effetti, la perseveranza del fisico monregalese in quasi ogni branca delle scienze fisiche e naturali. Forte di una formazione classica alle spalle, una volta terminati gli iniziali studi di grammatica e di retorica, Beccaria non perse comunque l'interesse per le discipline umanistiche e per la poesia in particolare. Le lingue e la letteratura anglo-francese l'attrassero per tutta la vita (T. VALLAURI, *Storia delle università degli studi del Piemonte*, III, Torino 1846, pp. 140-144).

il padre scolioipo rifece – e, a conti fatti, riscrisse e migliorò – gli esperimenti di Franklin sopra l'elettricità e il magnetismo appare oggi fuori di dubbio e difficilmente revocabile.

Beccaria ebbe stretti contatti con il Marchese di Brezè, ingegnere dell'esercito e studioso di chimica e metallurgia, contatti che gli garantirono la corrispondenza con i *savants* di Savoia e di Francia. Paolo Frisi si interessò anch'egli alle ricerche del fisico subalpino. In un manoscritto frisiano del 1771, volto a tratteggiare, forse al futuro Imperatore, lo *Stato odierno della letteratura* in Italia, si può leggere di Beccaria che

seguitò sempre con molto ingegno a confermare e stendere anche di più la teoria di Franklin sull'elettricità artificiale e naturale.⁴³

Oggi, dopo le indagini condotte a tappeto da Vincenzo Ferrone e altri, si sa per certo che alcuni grandi esponenti della cultura tecnica e scientifica piemontese – tra i quali il Beccaria e, in misura appena minore, i suoi allievi – segnarono non poco l'esperienza di ricercatore di Frisi. Peraltro, non si può negare che il padre barnabita fosse, se confrontato con un Beccaria, più portato alla teorizzazione, come si evince dai suoi studi cosmografici.⁴⁴ In tal senso, i libri beccariani hanno un sapore molto più inglese e baconiano.⁴⁵

Altro illustre scienziato lombardo che fu (inizialmente) in contatto con Beccaria fu Volta. Il comasco, quando si diede alla lettura dei seguaci settecenteschi di Newton e di Franklin – accanto ai classici di Gray, Musschenbroek, Dufay e Nollet – non dimenticò i libri di Beccaria sull'elettricismo. Forte di queste letture, nel 1769, l'ancora giovane Volta pubblicò un primo trattato di teoria fisica *De vi attractiva ignis electrici ac phaenomenis inde pendentibus*, dissertazione epistolare indirizzata proprio a Beccaria, con il quale Volta era entrato in corrispondenza.⁴⁶ Lo scienziato lombardo principia il suo discorso elogiando l'egregia opera edita dal Beccaria nel 1753 a Torino, dalla quale aveva potuto per la prima volta apprendere la teoria frankliniana dal fisico piemontese esposta con ammirevole chiarezza.⁴⁷ L'«eccellente professore di Torino» è rammentato da Volta, sia pure nel dissenso, anche nella famosa lettera sull'elettroforo,⁴⁸ nonché nella descrizione (14 di marzo del 1782) del condensatore.⁴⁹ Cambiano, peraltro, le fonti e il contesto di riferimento: Volta menziona Aepinus, Mahon, Monnier e Saussure.⁵⁰ Inoltre, come altri autori susseguiti a Franklin, Beccaria tratta prima le cariche e poi le atmosfere. Un metodo non seguito da Volta. Il primo dice poi pressione là dove il secondo parla di tensione.⁵¹

I trattati di padre Beccaria furono nondimeno la prima e precipua scorta del Volta diciassettenne. In un poemetto latino databile intorno al 1764 Volta elogiò lo scolioipo piemontese, tra i più recenti scopritori della origine elettrica del fulmine insieme all'americano Franklin.

⁴³ V. FERRONE, *Paolo Frisi e l'Illuminismo scientifico piemontese*, in *La Nuova Atlantide e i Lumi*, Torino 1988, p. 162.

⁴⁴ P. FRISI, *Cosmographiae physicae et mathematicae*, Milano 1775; P. FRISI, *Opuscoli filosofici*, Milano 1981.

⁴⁵ M. MAMIANI, *The map of knowledge in the age of Volta*, in «Nuova Voltiana», IV, 2002, pp. 1-10.

⁴⁶ A. VOLTA, *Epistolario*, Milano 1949, pp. 34-43, 45-46, 64-65; C. VIOLA, *Epistolari italiani del Settecento*, Verona 2004, ad indicem. Il carteggio tra Volta e Beccaria inizia nel 1763 in concomitanza con le prime indagini elettriche del comasco. Interrotto nel 1766, riprende l'anno seguente con l'augurio voltiano a Beccaria di giungere a risultati generali e alcune comunicazioni riguardo il comportamento di vetro e zolfo elettrizzati. Nel 1768 Volta invia al piemontese copia d'una lettera scritta a Nollet e l'anno dopo gli scrive circa i fenomeni elettrici interpretati in base alle leggi dell'attrazione gravitazionale newtoniana. Nelle sue responsive – molte delle quali, purtroppo, mancanti – Beccaria raccomanda al suo più giovane corrispondente di non abbandonarsi a congetture (1765) e gli fa pervenire una sua pubblicazione non meglio precisata (1767). Se il fisico torinese non lesina lodi a Volta (22 giugno 1767), in una lettera del 1768 afferma altresì di dissentire dai principi teorici generali cui era arrivato lo scienziato di Como. Si può ascrivere la cosa alla diversa immagine della scienza professata dai due, assai più vicina alla lezione dell'empirismo britannico quella del fisico monregalese. A seguito di un'interruzione di oltre sei anni, il commercio epistolare tra i due riprende il 12 aprile 1774. Stavolta non si parla più di elettricità vindice e simili ma di questioni mediche (l'innesto di vaiolo durante un'epidemia a Torino). Non ci è rimasta la *responsoria* beccariana, perduta come diverse altre (tutte, comunque, abbastanza tarde e non sempre regolari).

⁴⁷ A. VOLTA, *Elettricità. Scritti scelti*, a cura di G. PANCALDI, Firenze 1999, p. 36.

⁴⁸ «Scelta di opuscoli interessanti», X, 1775, p. 87.

⁴⁹ «Philosophical Transactions», LXXII, 1782, pp. 241 e segg.

⁵⁰ A. VOLTA, *Opere*, V, Milano 1918, pp. 31 e segg. Pure Beccaria possedette nella sua biblioteca il *Tentamen* di Aepinus.

⁵¹ Beccaria vi giunse studiando accuratamente la luce delle scariche. Un gruppo di fenomeni legati a lastre elettrizzate – noto a Franklin, Symmer, Nollet e Cigna – venne da Beccaria esteso dal vetro ad altri coerenti. Esperimenti di tal fatta furono realizzati anche ricorrendo a un 'pozzo elettrico'. E' per tale via che Beccaria accertò la natura dell'atmosfera elettrica e sottoscrisse la teoria di Franklin, stabilendo che (se omologhe) le atmosfere elettriche non si avvalorano, ma si contrariano. Alle scintille emesse da un pesce elettrizzato – l'esperimento con cui Beccaria precorse ed ispirò Galvani – abbiamo un confuso cenno, di padre Carlo Barletti, ad un «complicato ordigno proposto dal Beccaria» sugli *Opuscoli scelti* del 1776. Sul periodico amorettiano, in quel medesimo anno, vide la luce una lettera di Beccaria a Le Roy sull'attribuzione delle stelle cadenti all'elettricità della rugiada. Il fisico torinese vi riportava ampie descrizioni di lampeggiamenti visti, nel 1753, alla vicina caduta di una stella cadente ed all'innalzamento notturno di un cervo volante. All'elettricità, letteralmente, Beccaria tutto riconduceva. Prima di Bertholon, attribui anche i terremoti a uno sbilanciamento interno del fluido elettrico (G. BECCARIA, *Un ceraomografo e cagione de' tremuoti*, Torino 1780).

L'anno prima gli aveva inviato lo scartafaccio con cui era iniziato il commercio epistolare tra i due. Le lettere voltiane al Beccaria, comprese tra il 1763 ed il 1765 – con il vocativo VPMR, in altre parole vostra paternità molto reverenda – sono prolisse di ossequi e scuse (il giovane fisico ha paura di tediare e promette più volte di non importunare), ma insistono tuttavia nel chiedere opinioni al Beccaria su singole esperienze elettriche condotte da Volta. I consigli paiono bene accolti. Beccaria invia a Volta i propri pareri ed il fisico lombardo, leggendoli, corregge ad esempio la propria opinione sulla naturale tendenza dei vetri a caricarsi di elettricità positiva o negativa. Avuta poi da Beccaria (nel giugno del 1767) una obiezione sull'elettrizzazione di vetro e zolfo, Volta si limita (con eccessiva ma subdola cortesia) a un'osservazione che scalfisce appena la comunque «savissima osservazione» di Beccaria. Questi, nel febbraio 1769, appena che fu stampato a Torino il trattato *De atmosphaera electrica*, prima ancora che apparisse sulle «Philosophical Transactions», volle donarne copia al Volta, il quale ne lodò l'esposizione. Nel 1769 il comasco elogiò il Beccaria per aver «ben governato questa provincia» (ossia lo studio dell'elettricità) e per aver fatto compiere alla nuova scienza i più grandi progressi, fissando «leggi semplici e luminose». Da allora un silenzio sulle cose elettriche lungo oltre un quinquennio. Si tratta di un duplice segno: per un verso il Beccaria, anche e soprattutto in ragione del suo carattere così irascibile, pare toccato da un allievo che (smessa l'iniziale sudditanza) pare ora camminare con le sue gambe; per un altro verso Volta coltiva ormai la malcelata ambizione di superare il primo maestro. Nel 1774, alla ripresa del carteggio, l'«opera grande» di Beccaria è ad ogni modo da Volta desiderata e attesa con ansia. Si tratta, ovviamente, dell'*Elettricismo artificiale* nell'edizione rivista e corretta del 1772. Tuttavia, tra i due, il divario nell'interpretare gli stessi fenomeni, spiegato nelle *Lettere compendiose* (riportabili al 1784), è ormai lampante e irriducibile.⁵²

Nel 1775 Volta desidera che il toscano Fromond, agronomo e mineralogista,⁵³ informi sui particolari dell'elettroforo Beccaria, ringraziandolo per il suo libro «ultimamente favorito». Va detto, almeno di passata, che già Beccaria aveva ottenuto effetti grandiosi da un proprio «tavolino fulminante», da lui magnificato con la frase latina trasportata da Volta al proprio elettroforo. L'invenzione di quest'ultimo, si sa, generò anche la penosa *querelle* con Cigna su priorità e paternità nella costruzione del marchingegno. Forse anche per questi motivi il carteggio cessa. Padre Beccaria espresse peraltro ancora stima a Volta per la sua scoperta dell'aria infiammabile, nell'ottobre del 1777. A quella data non risulta che i due si siano mai incontrati in Torino o in altre località. Vista l'età e la malattia del piemontese, dubito personalmente che la cosa sia potuta avvenire negli ultimi quattro anni che Beccaria ancora visse.

Tirando le somme, ritengo di potere sostenere che per il giovane Volta il Beccaria fu un vero e proprio mentore, del resto riconosciuto. Nel collegio gesuitico di Como, dove il Volta studiò, l'*Elettricismo* del 1753 era presente in due copie. Prima di scegliere Spallanzani come suo nuovo patrono, il giovane Volta si formò, sia pure indirettamente, alla scuola piemontese di Beccaria, una vera autorità nazionale nel campo di studio sui fenomeni elettrici. Nei primi anni di Volta, Beccaria fu un autentico esempio da seguire e imitare. Anche per Boscovich, pure lui attivo nella Lombardia austriaca, le teorie di Beccaria (e di Franklin) potevano essere rese compatibili con il proprio sistema, esposto nella *Theoria philosophiae naturalis* (Vienna 1760). Le vere differenze e relative prese di distanza reciproca tra Beccaria e Volta maturarono solo successivamente. Il loro dialogo scientifico si consumò del tutto quando Volta sposò la *lectio* attrazionista, mentre il padre scoliopio si perdeva tra i suoi apparati di attuazione delle atmosfere elettriche.⁵⁴

Quando Beccaria si installò a Torino, come si è visto, vi regnavano gli errori di Cartesio. La moderna impostazione da lui data all'insegnamento, la sua esuberante personalità, l'eccezionale capacità di resistenza alla fatica, un eloquio particolarmente spedito e florido (per quanto ridondante e di gusto barocco) posero in assoluto primo piano, nel *milieu* culturale torinese, la scuola fisica di Beccaria.

⁵² Di fronte agli attacchi voltiani a Beccaria, quasi per difenderlo, Frisi celebrò nel 1771 Beccaria per le sue scoperte inerenti le atmosfere elettriche e l'elettricità vindice. Anticipatore dell'elettroforo di Volta è considerato, seppur con qualche riserva, Beccaria da Marsilio Landriani (1784). Altri apprezzamenti, questa volta provenienti da Oltralpe, vennero da Lavoisier e Rochon. I francesi si espressero in favore di Beccaria, dimostrando di apprezzarne gli studi compiuti nell'ormai lontano 1764 sulla doppia rifrazione della luce. Solo imbarazzo – e a Milano e in Francia – suscitò invece la proposta beccariana di esplorare l'atmosfera terrestre tramite razzi (ingombranti ma avveniristici). Nel 1770 Beccaria innalzò anche parafulmini a difesa del Duomo di Milano e, a Torino, del Castello del Valentino. Esempi presto seguiti da Leopoldo II per proteggere le polveriere di Stato fiorentine.

⁵³ A. VOLTA, *Indici delle opere e dell'epistolario*, I, Milano 1974, p. 89. Di Fromond si veda l'*Elogio storico*, pubblicato nel 1781, a Cremona, da Isidoro Bianchi (autore più celebre per un saggio *Dell'istituto dei veri liberi muratori*, a cura di F. TOSONOTTI, Milano 2005), sul quale si è magistralmente diffuso F. VENTURI, *Isidoro Bianchi*, in «Dizionario biografico degli italiani», X, 1968, pp. 132-139. L'*Elogio* riproduce una lettera familiare di Beccaria a Fromond del 27 gennaio 1754, in cui si ragiona principalmente di fenomeni elettrici.

⁵⁴ G. PANCALDI, *Volta. Science and Culture in the Age of Enlightenment*, Princeton 2003, pp. 17, 29, 46, 83-90, 104, 120.

Cigna nel 1750, Lagrange nel 1751 e Saluzzo poco più tardi, studenti in università, vennero accolti da Beccaria nel suo laboratorio privato, assistevano e collaboravano alle sue «private esperienze ed a scientifici ragionamenti che intorno ad esse si facevano». ⁵⁵ Si trattava di esperimenti chimici, naturalistici ed elettrici in particolare. Dopo il clamore suscitato dalla bottiglia di Leida, dopo i lavori di Franklin – cominciati nel 1747 e confermati sperimentalmente un lustro dopo a Merly-la-Ville, nei pressi di Parigi, notando che si traevano scintille da un'asta verticale, drizzata verso le nubi – lo studio dei fenomeni elettrici aveva cessato di venire reputato, negli ambienti scientifici dell'epoca, un'occupazione inutile se non degradante, da cortigiani. Verso il 1750 in Italia le ricerche elettriche eran in pratica assenti. A iniziarli con dedizione e pazienza, come detto, fu il Beccaria dell'*Elettricismo artificiale e naturale libri due*. Seguendo quel libro e il suo autore, Lagrange, Saluzzo e Cigna accolsero pure essi con entusiasmo la teoria frankliniana sui fenomeni elettrici dovuti ad un unico fluido. Il maestro aveva insegnato loro la necessità di una lunga e collegata serie di esperienze, la sola in grado di fornire organica sistemazione ai tanti fenomeni e alle crescenti osservazioni che due generazioni di *savants* avevano accumulato, ancora senz'ordine e direttiva alcuna. Beccaria insegnò ai tre ad assumere a modello le disamine matematico-geometriche: definizioni dei termini, enunciati dei fatti fondamentali, dopo avere naturalmente sperimentato sul fronte operativo. ⁵⁶ Cigna, Lagrange e Saluzzo appresero così quale fosse l'importanza racchiusa nel saper ridurre a certe leggi universali le singole esperienze fattuali, considerando le quali è possibile astrarre cautamente principi atti a spiegare il vario mondo fenomenico. Una teoria materata di fatti, insomma. Nemico, in questo diversamente da Franklin, di ogni fisica qualitativa, fautore tenace delle applicazioni pratiche e della conoscenza matematica della natura, il Beccaria instillò nei tre giovani allievi un atteggiamento mentale nuovo ed aperto. Fuggendo vane speculazioni, la cosa più importante – aveva detto lo stesso Franklin – è scoprire in quale modo la natura esegue le sue leggi, ricavandone un'utilità reale. ⁵⁷

Beccaria insegnò ai futuri fondatori dell'Accademia delle Scienze di Torino che nei fenomeni elettrici non vi è nulla di occasionale o episodico, che le curiosità apparenti nella sfera naturale vanno ricomposte in unità, che la quantizzazione geometrica è fondamentale. Una direzione impressa alla ricerca che Lagrange e gli altri non si fecero ripetere due volte. Alla fisica del tempo, nello specifico, andava data veste analitica. Se ne sarebbe ricordato Coulomb, creatore tra il 1785 e il 1789 della teoria matematica dell'elettricità statica. Il Beccaria fece scoprire ai suoi promettenti allievi la dispersione delle cariche elettriche nell'aria deducendone un concetto di relatività dell'elettrizzazione. Preconizzando il termometro di Kinnorsley e gli studi riguardo alla dilatazione termica, Beccaria insegnò a trascurare le comuni credenze. Istitui, privatamente, esperimenti quantitativi di conducibilità delle cariche mediante apposite macchine elettrostatiche. In forma di teorema, il Beccaria diede la prima enunciazione storica della resistenza elettrica. Si può dire che a casa sua – piuttosto, ormai, che in università – Cigna, Saluzzo e Lagrange impararono più di chiunque altro in materia. Li colpì in particolare l'abilità del maestro, la sua straordinaria fantasia sperimentale. Anche un antichissimo fenomeno come quello dei fuochi di Sant'Elmo, osservato sulle lance dei soldati romani, era da lui interpretato come la manifestazione d'elettricità presente nell'atmosfera. ⁵⁸

La riconoscenza e il coro di ammirazione da parte della cerchia beccariana inorgogliarono naturalmente anche un maestro che, come lui, tutto era fuorché modesto. Ancora non si erano spenti gli echi del successo internazionale procurato a Beccaria dal libro del 1753 che si produsse una frattura insanabile tra lui ed i suoi giovani discepoli. Un fatto sgradevole e caratteristico dei personaggi, che rivela meglio di ogni altro tanto la baldanzosità degli 'apostoli' quanto la natura dello scolopio, natura che molto gli nocque in vita ed in morte: aspra e collerica, insofferente alle critiche e predisposta al risentimento. Lo si è già detto.

Cigna e Lagrange avevano preso l'abitudine di rifare esperimenti al fine di verificare le spiegazioni di Beccaria circa la vita animale e la calcinazione. Esperimenti già di per sé eleganti e probativi, apprezzati dai fautori della rivoluzione chimica francese di lì a meno di mezzo secolo. Esperimenti, anche, precursori della scoperta relativa all'ossigeno fatta da Priestley a Birmingham, nel 1774. Esperimenti, per dirla tutta, ai quali Beccaria teneva moltissimo, basati come erano su idee d'avanguardia. Lagrange e Cigna si illusero di avere constatato sperimentalmente che la combustione e la vita animale si potessero conservare anche in ambiente chiuso e comunicarono con ingenua vivacità la cosa al maestro. Fu la rottura, irrimediabile. Beccaria non era uomo da sopportare appunti. Proibì ai tre giovani di accedere al proprio laboratorio, li rimproverò in maniera feroce e non li perdonò nemmeno quando si scusarono pubblicamente, riconoscendo l'errore. ⁵⁹

⁵⁵ A.M. VASSALLI-EANDI, *Memorie storiche*, cit., p. XV.

⁵⁶ G. BECCARIA, *Dell'elettricismo artificiale e naturale libri due*, Torino 1753, p. 5.

⁵⁷ B. FRANKLIN, *Oeuvres*, I, Paris 1773, p. 59. Bavis e Watson, intanto, avevano rifatto gli esperimenti dell'americano.

⁵⁸ M. GLIOZZI, *Fisici piemontesi del Settecento nel movimento filosofico del tempo*, in «Filosofia», XIII, 1962, p. 563.

⁵⁹ «Miscellanea philosophico-mathematica Societatis privatae Taurinensis», I, 1759, pp. 22-51.

I tre, persa la loro preziosa guida, decisero allora di riunirsi per sperimentare e conversare di scienza in casa di Saluzzo. Ne sorse – era il 1757 – la Società privata torinese, primo nucleo della futura accademia di casa reale. Alla Società, malgrado le richieste d'invito, Beccaria non intese mai aderire, né volle contribuire in alcun modo ai cinque tomi della *Miscellanea taurinensis* pubblicata dal gruppo fra il 1759 e il 1773, nella quale, a conferma dell'alto livello scientifico-tecnico raggiunto dal brillante sodalizio e delle sue simpatie di carattere illuministico, furono edite memorie di Haller, Eulero, Monge, d'Alembert e Laplace tra gli altri. Il Beccaria, isolandosi dalla Società dei tre ex-allievi, si precluse di fatto molte di quelle conoscenze. Si trattò di un grave dissidio, che pesò innegabilmente sugli atteggiamenti della scuola fisica di Torino e che durò per quasi tutta la vita di Beccaria, ricomponendosi solo nel 1778. Fiaccato da una salute sempre più cagionevole, Beccaria si risolse a convocare presso di sé Cigna, chiedendo un consulto all'ormai famoso clinico.

Se la lite sin qui ricostruita attesta pressoché inequivocabilmente quanto già detto sul carattere non di certo facile dello scolopio monregalese, non dobbiamo pensare però che la cosa si riflettesse negativamente sulle inclinazioni scientifiche del Nostro. Nell'ambito modellistico Beccaria fu uno scienziato avverso a ogni dogmatismo o accettazione supinamente pedissequa. Ingegno originale, anche nel suo galileismo il torinese si dimostrò aperto, rivelandosi talora inaspettatamente eclettico. Soltanto un esempio. Beccaria fu il primo ad ammettere la possibile esistenza di un intimo legame tra la corrente elettrica e il magnetismo. Ne ebbe l'idea leggendo – oltre che Boyle, di cui rifece le prove con la macchina pneumatica – nientemeno che il *De rerum natura* di Lucrezio e le opere seicentesche del gesuita Niccolò Cabeo.⁶⁰ Segni di apertura mentale.

Beccaria, come detto, fu aduso per indole a discussioni e scontri. Un esempio della sua caparbieta nel suffragare le proprie opinioni, anche quando errate, ci viene dalla polemica sulla fosforescenza che divise lui e l'inglese Benjamin Wilson. Mirabilmente ricostruita da Mario Gliozzi, la diatriba illumina pure e contrario certe distorsioni storiche protrattesi nel tempo. La polemica sulla fosforescenza si accese negli anni 1775 e 1776. Beccaria sosteneva che la luce di fosforescenza ha lo stesso colore della luce eccitatrice, Wilson invece che essa presenta una resa cromatica differente. Quando Beccaria si accorse di avere torto, provò a spostare il centro della polemica dal colore della luce di fosforescenza alla composizione spettrale della luce trasmessa dai vetri colorati. Eandi, ultimo discepolo in università e massimo biografo di Beccaria, fraintese – o, forse, volle fraintendere – in questo senso la polemica tra il proprio maestro e il *natural philosopher* inglese.⁶¹

Tutto era iniziato con la pubblicazione, a Londra, di *An easy Method of making a Phosphorus that will imbibe and emit light like the Bolognian Stone, with experiments and observations* di John Canton, tra i primi seguaci europei di Franklin.⁶² L'autore si era rifatto con frutto alle esperienze felsinee di newtoniani celebri, come Algarotti e il suo maestro Zanotti. Beccaria rispose con una lettera al Canton *On his new Phosphorus*, edita a Londra sulle transazioni filosofiche della società reale tre anni dopo.⁶³ Con Beccaria si schierò quella gran figura della scienza provinciale e del radicalismo politico che fu Priestley, avverso al gruppo londinese di Wilson.⁶⁴ Il fondatore della Lunar Society aveva appena terminato la sua storia dell'ottica e, nel riferire la prova sperimentale di Beccaria, la rilesse a favore della teoria corpuscolare della luce.

Con l'aumentare delle voci in gioco, ci si accorse della necessità di un mediatore nella disputa. Venne individuato nella persona del portoghese trapiantato nel Regno Unito João Jacinto Magellan, il Mersenne del Settecento, che fu pregato di intervenire, presso Beccaria, in favore della cerchia wilsoniana. Beccaria non si tirò indietro e rispose a Magellan con una lettera da Mondovì, ove si era temporaneamente ritirato, redatta il primo settembre 1772.⁶⁵ Sul piano più strettamente sperimentale, nonostante le nuove istruzioni impartitegli da Beccaria, Magellan non riuscì a riprodurre il fenomeno della fosforescenza nei termini indicati dal fisico piemontese. Intanto, Jean-Nicolas Allemand (1713-1787), fisico olandese attivo a Leida, verificò l'ipotesi di Beccaria relativamente al fosforo bolognese. Fu a quel punto che la scena si concentrò tutta su Wilson. Noto oggi forse più come pittore, lo scienziato inglese tentò senza successo di replicare le prove sperimentali sopra i fosfori nella forma datane da Beccaria. L'ambiguità dei fatti dava luogo a interpretazioni antitetiche. Nulla di strano: in una forma di gran lunga più eclatante ed euristica, una cosa simile si era già verificata giusto un secolo avanti, con la famosissima polemica tra Newton e Hooke *about light and colours*. Anche questa volta,

⁶⁰ A. ROZIER, *Lettre d'un abbé de Vienne à un de ses amis de Presbourg*, in *Observations sur la physique, l'histoire naturelle et sur les arts*, VII, Paris 1776, p. 501; *Opere del padre Giambattista Beccaria*, I, Macerata 1793, p. 54.

⁶¹ M. GLIOZZI, *La polemica sulla fosforescenza tra Giambattista Beccaria e Benjamin Wilson*, in «Physis», II, 1961, pp. 113-122.

⁶² «Philosophical Transactions», LVIII, 1768, pp. 337-344.

⁶³ «Philosophical Transactions», LXI, 1771, p. 212.

⁶⁴ J. PRIESTLEY, *The History and Present State of discoveries relating to Vision, Light and Colours*, London 1772, pp. 364-365.

⁶⁵ B. WILSON, *Additions to a Series of Experiments upon phosphori and their prismatic colours*, London 1776, p. 3.

le parti non dialogavano in quanto non potevano farlo, prigioniere di tradizioni di ricerca contrapposte quasi irriducibilmente.

Wilson informò Beccaria, tramite Magellan, del proprio dissenso. Priestley, da parte sua, prese ancora le difese del fisico torinese. Quello che il Wilson voleva, peraltro correttamente, non era mettere in dubbio il valore indiscutibile del Beccario scienziato, quanto le conclusioni che ricavava, a dire del britannico in modo indebito, dalle sue verifiche di laboratorio. Anche sul versante della teoria della materia Beccaria e Wilson, a ben guardare, erano piuttosto distanti: atomista il primo, fautore del flogisto stahlian il secondo. In privato, Beccaria era inoltre davvero ingiusto. In un'altra lettera a Magellan, del 4 febbraio 1779, lo scolopio definì il suo avversario alla stregua di un ciarlatano, parlandone come di un irregolare della scienza. Giudizi che forse pesarono anche sulla mancata considerazione successiva dell'artista-scienziato, che l'età vittoriana dimenticò in fretta e senza rimpianti. Eppure, ad avere ragione era proprio lui, Wilson. Un aiuto involontario pervenne a Beccaria da Eulero. Il matematico elvetico, in una memoria accademica di quegli anni, distresse infatti senza pietà i vari lavori di Wilson.⁶⁶ In ottica, si sa, Eulero era sempre stato (*Nova theoria lucis et colorum*, Berlin 1746) anti-newtoniano e filo-ondulatorio.

Magellan tornò a scrivere a Beccaria, perorando una ricomposizione tra le parti che sarebbe andata in ogni caso a favore dell'inglese, il 25 gennaio 1776.⁶⁷ La missiva è un vero capolavoro di diplomazia ad uso della scienza. Magellan conviene con il Beccaria che l'esperimento wilsoniano con i colori prismatici è, nella sostanza, una conferma dell'interpretazione assegnata al fenomeno della fosforescenza dal piemontese. Allo scolopio confessa peraltro di non esser riuscito a ripeterne la prova sperimentale, attribuendo però il fatto al cattivo materiale adoperato. Magellan lamenta altresì i disguidi postali della loro corrispondenza. Informa il suo interlocutore dei recenti studi sulla respirazione animale portati avanti dal comune amico Priestley (di cui tesse un manifesto elogio, certo per compiacere il corrispondente) e termina porgendogli ossequiosamente i saluti suoi e di Wilson, sinceramente dispiaciuto (è da crederlo) che lo scambio epistolare tra lui e Beccaria si sia arenato.

Il *natural philosopher* inglese non volle rassegnarsi e si decise a scrivere di persona a Beccaria, ancora desideroso di chiarimenti sopra gli esperimenti coi fosfori, con una lettera (perduta) del 19 marzo 1776. Con data 29 maggio, Beccaria gli rispose a stampa da Torino, dalla tribuna subalpina di Amoretti e Soave.⁶⁸ Nella lettera, pubblicata appositamente per chiudere vittoriosamente la partita, Beccaria concede qualcosa a Wilson ma gli rinfaccia anche certi abbagli. Il fisico piemontese si appoggia a Priestley, tira il più possibile dalla sua Magellan. In buona sostanza, Beccaria impiega tutte le proprie risorse di retore per spostare la polemica dal suo piano originario (la qualità della luce fosforica) a uno senz'altro affine ma certo nuovo (la luce trasmessa dai vetri colorati). Solo sul primo, si badi bene, il poco onesto monregalese poteva vantare effettive ragioni a proprio carico. Nella trappola dialettica ben tesa dal Beccaria – forse suggestionato, forse intenzionalmente – cadde anche l'Eandi, il quale consegnò alla tradizione storiografica successiva una rappresentazione dei fatti colpevolmente alterata a vantaggio del suo illustre maestro e compatriota.

Gli scambi epistolari intrattenuti da Beccaria con Franklin, Volta, Magellan e Wilson attestano tutta la rilevanza e la centralità delle corrispondenze scientifiche nella vita culturale del secolo XVIII. Sia i carteggi sia le biblioteche private, si sa, sono del resto autentici tesori a disposizione dello storico dei Lumi. Nel caso di Beccaria, purtroppo, è complicatissimo e quasi impossibile rimettere insieme in maniera completa tanto i primi quanto la seconda. Paghiamo infatti a prezzo carissimo la dispersione delle carte e dei libri avvenuta al momento della morte di Beccaria. Impresa disperata e probabilmente vana è rintracciare le numerose lettere mandate al fisico piemontese dai colleghi italiani e continentali. La copia originale delle missive di Franklin, volgarizzate da Prospero Balbo per le *Memorie storiche* di Eandi, non si è mai trovata malgrado le ricerche di Pace e altri. Non ci aiutano neanche il carteggio Priestley conservato al British Museum o i materiali della Library of Congress a Filadelfia. Moltissimi documenti andarono probabilmente distrutti nel 1781. Beccaria, abbandonato da tutti pure *post mortem*, fu infatti sepolto in una fossa comune e le poche cose rimaste a suo nome fatte sparire in fretta. Mentre da Pisa Fabroni attendeva informazioni per tessere la biografia del padre

⁶⁶ L. EULER, *Réflexions sur quelques nouvelles expériences optiques communiquées à l'Académie des Sciences par Monsieur Wilson*, in *Acta Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae pro anno 1777*, I, San Pietroburgo 1778, pp. 74-75.

⁶⁷ Biblioteca Nazionale di Torino, R. V. 10, cc. 1-4 (vedasi *infra*, Appendice).

⁶⁸ G. BECCARIA, *Lettera al signor Wilson*, in *Scelta di opuscoli interessanti*, I, Torino 1776, pp. 32-37. La versione inglese, dal titolo *A Letter from Beccaria to Mister Wilson*, uscì a Londra sul finire di quello stesso anno. Sconfitto, l'inglese si ritirò del tutto dalle scene. Seguì l'oblio da cui per primo Gliozzi lo tolse.

scolopio,⁶⁹ il solo piemontese che coltivò come detto la memoria del fisico scomparso fu il Balbo, beniamino ed erede (ma non per testamento) delle sue opere e dei suoi manoscritti inediti, da lui ricevuti *brevi manu*. Il diciannovenne Balbo si propose di ordinare libri e carte del proprio mentore, di acquistare quelle vaganti, di annotare aneddoti man mano che se ne ricordava, con lo scopo esplicito di lasciarne una memoria compiuta a stampa. Intanto, fu generoso di notizie e informazioni a chi glie ne chiedesse per elogiare Beccaria, finché si risolve a collaborare con Eandi in tale opera. Non rifiutò nemmeno di procurare a Michaud un attentissimo e conciso articolo sul Beccaria per la *Biographie universelle*, uscita a Parigi tra il 1811 e il 1829. In pratica, il Balbo fece avere a Eandi prima e Michaud poi tutto quanto poteva sapere: note, ricordi, memorie degli studi e cataloghi dei libri.⁷⁰ Con il volgere del secolo, peraltro, lettere e documenti di Beccaria diventarono sempre più rari e preziosi.⁷¹

Balbo, venuto quindi in possesso delle pubblicazioni di Beccaria e delle sue carte private per acquisto (più che per eredità), dovette svolgere un egregio lavoro di riordino e catalogazione al fine di salvarle. Pensò di custodirle nella propria biblioteca di famiglia, tramandandole al figlio Cesare. Una raccolta straordinaria per gli storici della scienza, che – smembrato poi quel nucleo bibliotecario e comprato dal professor Federico Patetta – andò a confluire nel copioso fondo manoscritto della Vaticana.⁷²

Tra i nitidi quaderni di e su Beccaria oggi a Roma uno è di Balbo stesso. Si tratta di un brogliaccio, dal titolo *Adversariorum primum*, nel quale – nel luglio 1781, l'anno della scomparsa del maestro – il conte si mise scrupolosamente ad annotare in prevalenza aneddoti beccariani, elenchi dei suoi manoscritti, traduzioni o regesti di lettere a lui inviate. La numerazione segue cifre indoarabiche. Tra prove di penna e cancellazioni, leggiamo che «i fogli trascritti per intero si son lacerati» (il che autorizza a pensare una reale distruzione dei documenti originali). Quel che rimane, come annota Balbo stesso, concerne principalmente Beccaria, tra una gita a Castel Gentile, il giorno di San Martino, «ed alcune altre cose». Balbo riporta anche la «notizia d'una relazione ms. della corte romana». Beccaria era dunque controllato? I ministri del pontefice avevano pertanto spie a Torino? Non lo sapremo con tutta probabilità mai.

Il codicetto si compone di un quinione, un senione, un quinione, due senioni, un terzo quinione, un quaternione ed un senione. I fogli sono stati numerati a matita nel margine inferiore destro, fors'anche in età posteriore. La legatura è in cartone rigido colorato, mentre il dorso è lacero. Vi si legge comunque il nome di Prospero Balbo, originario possessore del quadernetto. Il catalogo delle *Opere a stampa del padre Beccaria* è lo stesso posposto da Eandi al suo ritratto.⁷³ Segue (ff. 22-24) un *Estratto dell'«Antologia romana»*, IV, del luglio 1781. Abbiamo a questo punto la parte più succosa del codice, contenente «un estratto delle lettere di Lord Chesterfield», l'iniziatore di Montesquieu alla Massoneria, due lettere dei fratelli Fontana a Beccaria – il matematico Gregorio (da Pavia, l'8 marzo 1769) ed il naturalista Felice (da Firenze, il 31 marzo 1770) – e le «lettere di Beniamino Franklin a Giambattista Beccaria recate dall'inglese in italiano dal conte Prospero Balbo» (ff. 44-55).⁷⁴ Chiude (ff. 53-55) una lettera di Cigna a Beccaria. La sezione più interessante, peraltro, è quella contenente le missive mandate a Beccaria da Boscovich (ff. 34-43) e da Frisi (ff. 43-44). Si tratta di materiali dal rilievo notevole, in quanto gettano luce – sia pure, forzatamente, in maniera indiretta – non solo sui rapporti tra i due grandi scienziati (allora entrambi a Milano, in perenne disputa tra loro) e Beccaria, ma anche sui legami fra la scienza lombarda sotto gli Asburgo e quella di area sabauda.

Balbo segnala che Boscovich – in una lettera da Roma, del 13 dicembre 1755 – rispose a Beccaria, il quale gli aveva chiesto due dissertazioni, che credeva sue, sull'aurora boreale e sui turbini, che si trattava di due saggi molto essenziali del padre gesuita Lunardi. Il raguseo assicurò altresì a Beccaria che era stato forse il primo propalatore dei suoi meriti ed «encomiatore del suo nome» tra i dotti del Collegio romano. In una lettera del 17 febbraio di quattro anni dopo, Balbo rivenne un superbo elogio dell'opera di Beccaria stampata a Bologna nel 1758. Boscovich annunciò al suo corrispondente piemontese di essere intenzionato a trovare una conciliazione fra le loro teorie e rispose a un'interrogazione di Beccaria sulle curve dei raggi rifrangenti,

⁶⁹ Si veda A. FABRONI, *Elogi di uomini illustri*, II, Pisa 1789, pp. 203-255, segnalato dalle «Effemeridi letterarie di Roma», 1793, p. 316. A. FABRONI, *Vitae Italorum doctrina excellentium*, XV, Pisa 1794, p. 224, ne associò finalmente il nome a quello di La Grange, con una lode latina scritta apposta.

⁷⁰ G.A. EANDI, *Memorie storiche*, cit., pp. 3-6, 145-161.

⁷¹ Alcune patenti di fisica, rinvenute a fine Ottocento, si trovano in Archivio di Stato di Torino, *Minutari ducali*, 285, 287. Si vedano in proposito A. MICHELOTTI, *Storia di Mondovì*, Mondovì 1921, pp. 482-487; L. BERRA, *Dizionario ecclesiastico*, I, Torino 1953, *ad vocem*.

⁷² L. BERRA, *Note inedite sul padre Giovanni Battista Beccaria*, in «Bollettino della Società per gli studi storici, archeologici ed artistici della provincia di Cuneo», XLV, 1960, p. 132.

⁷³ G.A. EANDI, *Memorie storiche*, cit., pp. 153-158.

⁷⁴ *Ibidem*, pp. 145-152.

sulle quali Volta avrebbe tempo dopo ironizzato. Da Parigi, il 13 dicembre 1759, Boscovich suggerì al padre scolio gli strumenti «per la misura della base sul settore». Balbo riporta un intero stralcio:

l'osservazioni di cui ella mi parla le suggerirò all'Accademia e forse le farò nei Paesi Bassi. Meriterebbe di essere stampata se non parlasse degli imbrogli di quei parigini.

Sempre dalla capitale francese – nel 1760, il 14 di un mese imprecisato – altra lettera. E altro stralcio, questa volta privo di commenti di sorta:

vedo che ella per dare il parallelismo all'asse del cannocchiale si servirà del metodo di due fili di piombo etc. Ad ogni modo io dubito che per questa via non potrà mai pervenire etc. Godo infinitamente ch'ella intraprenda anche la misura del pendolo a secondi la quale dà pure gran lume alla figura della terra e della sua interna costituzione.

Segue, stando a Balbo, un cenno assai fugace alla misurazione del grado di Vienna, dove «l'elettricità dorme affatto». Della misura del grado si torna a parlare nella lettera parigina del 4 marzo. Balbo riporta che Boscovich è

sicuro che non si è mai avuto e non si avrà mai in questo genere cosa che si possa paragonare alla sua misura. Godo ch'ella abbia già in vista la montagna per la deviazione del pendolo. La mia esperienza di paesi nel mare è approvata assai e ne parlai anche con d'Alembert, Fontaine e Monies, ma come parlai assai di lei, così non vi è cosa che da lei non si aspettino in questo genere.

Boscovich scrive a Beccaria del cembalo elettrico e di un purtroppo non meglio individuabile «articolo interessante su Monsieur de la Grange». Una pausa triennale e il 12 di novembre del 1763 Boscovich «spera di veder presto terminata l'intrapresa del grado», torinese e viennese. Sono illustrate alcune scoperte di ottica e lo scienziato dalmata tesse nuovi elogi di Lagrange. Stralcio del Balbo:

io poi ringrazio lei che ha gettato i primi semi colle istituzioni che gli ha dato e che hanno sì bene fruttificato.

Tali celebrazioni del discepolo infedele diedero fastidio all'ombroso – e, vista l'epoca, irritatissimo – maestro? Boscovich era al corrente della rottura tra i due appena avvenuta? Difficile rispondere ad entrambi i quesiti. Quest'ultima lettera giunse al Beccaria da Bologna, mentre le quattro successive sono da Pavia. Nel 1764, il 7 di un mese non precisato, Boscovich affermò di non sapere «altro del fulmine, quasi nient'altro di quello che ha imparato da lui». Stralcio:

io non ho ancora fatto l'apparecchio per l'elettricità atmosferica, ma già ha disposte le cose il giovane Moscati [il suo più brillante allievo in riva al Ticino]. Godo ch'ella faccia scoperte d'ogni genere.

La vastità d'interessi beccariani era cosa nota ai contemporanei del Nostro e tali missive non fanno che confermarlo di luce riflessa. Il 3 maggio 1761, abbandonata Roma (dove ha studiato ed introdotto l'ottica di Newton) per l'Università di Pavia (chiamatovi dal Senato milanese), Boscovich scrisse al Beccaria riguardo un vitrometro – di sua costruzione? – e i fenomeni della rifrazione. Il 3 giugno 1764 altra lettera della quale il Balbo riproduce un estratto. Il raguseo richiede i prismi di cristallo di monte, si dichiara seguace del sistema eliostatico e torna sulla rifrazione. In proposito, non ha ancora potuto vedere la dissertazione di Beccaria sul cristallo di rocca. Ringrazia quindi delle notizie sullo stato delle scienze in Russia e afferma di tenere «in sé la notizia delle attrazioni del monte». Una settimana dopo, l'11 giugno, scrive che Gregorio Fontana gli ha fatto mostra dello studio beccariano occasionato dal passaggio a Torino del Duca di York. Aspetta ancora da Beccaria i prismi. Stralcio:

se ha tempo di vedere la mia dissertazione e vi scuopre degli errori mi farà favor di avvisarmeli giacché sono a tempo per una *errata*.

E' un Boscovich insolitamente umile e modesto, colmo di reverenza non da lui, quello che corrisponde con Beccaria. Due caratteri non facili a confronto, eppure una gran cordialità. Forse, in rotta con Frisi quasi

su ogni cosa, lo scienziato dalmata cercava in Beccaria un interlocutore ed alleato nelle battaglie scientifiche allora in corso.

Il 19 agosto – stavolta direttamente da Milano, credo dalla Specola di Brera – un'altra lettera. In essa il Boscovich trova molto belle le esperienze elettriche. Estratto di Balbo:

intorno a' fulmini la prego che mi favorisca di dirmi lo stato in cui si trova l'istoria del rimedio del conduttore condotto fino a sotto i fondamenti [la collocazione di un parafulmine, nota Balbo, sulla guglia della Madonnina, allora erigenda].

Boscovich chiede, da parte di padre Beccaria, la pubblicazione del grado. «Sono oramai cinque anni di gravidanza, si risolve e la partorisca». Ne avrebbe dovuti attendere altri dieci. L'insistenza un po' brusca è di certo tipica del suo stile. Il 24 settembre, dal Collegio braidense, il Boscovich domanda chiarimenti in merito agli spostamenti di Beccaria, senza risparmiare battute salaci sulla malafede di Frisi. Rende inoltre grazie per il grado mandatogli: una versione manoscritta e provvisoria, evidentemente. Il 13 novembre, da Pavia, altra lettera e altro estratto a cura di Balbo:

quando vedremo il grado? Nelle cartine che ella mi lasciò sono rimasto sorpreso di quei numeri troppo tondi.

Perplessità legittime. Quattro giorni dopo, da Milano, Boscovich informa Beccaria che Frisi ha infine riconosciuto la sovraesposizione della guglia del Duomo ai fulmini, seppure senza accennare ai rimedi. Farà così sapere al conte d'Adda, suo protettore e sovrintendente al problema, quanto scritto da Beccaria riguardo «la macchina degli incendi». Lo ringrazia dell'esperienza dell'imbutto cicloidale e riferisce le sue esperienze con lo stesso disposto orizzontalmente. La missiva si chiude, stando a Balbo, con alcune considerazioni circa la velocità delle acque in fiumi e canali della Lombardia asburgica.

Passa oltre un anno e a Boscovich pare «un secolo che non ha più nuove del Beccaria» (25 novembre 1765, da Pavia). Gli parla dell'osservatorio astronomico di Milano e chiede «che si fa delle sue misure?». Poi incalza: «quando vedremo la sua opera? Che si fa delle sperienze dell'acqua?». Forse Beccaria presagiva in qualche maniera le future polemiche sulle proprie misurazioni geodetiche? Forse non era sicuro, lui sempre spavaldo, dei suoi rilievi idraulici portati a termine per conto della dinastia regnante? Sta di fatto che tra i due si frapose un silenzio prolungato – dovuto al risentimento del fisico piemontese? – prima di rompersi il 4 di maggio del 1767. Da Pavia, nel consueto stralcio datone da Balbo:

la riguarderò come deve uno secolare il suo maestro da cui ho ricevuto tante lezioni quante ne ho ricevute io in tanti pochi giorni con tanto suo incommodo. Aspetto che ella mi mantenga la parola del grado: i fogli già gli ho mandati a Lucca. In ordine a' sistemi delle oculari avevo cominciato a stendere un foglio per mandarlo a lei per mezzo suo a Monsieur Tibot.

Visto il tono di quest'ultima missiva, si può effettivamente presumere una qualche irritazione da parte di Beccaria dietro il prolungato silenzio e queste aperte scuse. E' un vero peccato non poter noi disporre delle risposte beccariane. Queste non dovettero peraltro essere frequenti e regolari, se Boscovich (da Novara, il 9 aprile 1768) si lagna del silenzio dello scolio. Estratto:

scade appunto ora un anno ecclesiastico dacché ebbi l'onore l'anno scorso di vederla e di approfittarmi delle sue lezioni.

Non ha ricevuto, tuttavia, nulla sulla misura del grado in Piemonte, «dove ha dimostrato l'attrazione delle montagne. Mi fu poi scritto che ella era incomodata di salute». Neanche Boscovich dimostra di volere prestar fede a chi – il Frisi, particolarmente ostile verso gli scienziati non appartenenti al suo ordine? – aveva «detto che il padre Beccaria come professore d'università non può trattare con Gesuiti». Polemiche basse, ma rappresentative delle tensioni di un'epoca, dentro e fuori i confini italiani.

Il 18 marzo 1769, da Milano, Boscovich ringraziò «del carteggio ripigliato» e spese parole di lode per l'invenzione del pozzo elettrico. Ormai dà anche lui per «differita l'edizione dei dettagli del grado». Il 24 di aprile, da Pavia, afferma che «era suo obbligo ringraziarlo della scoperta del cristallo di ricca». E' strano che la cosa si verifichi ora, a cinque anni da quelle esperienze notissime. Tenendosi sulle generali, il Boscovich rimarca che

la storia delle cure delle cure prese dal Beccaria a pubblicare il Grado con le ricerche sull'attrazione dei monti lo farà autore classico in tal materia.

Non sarebbe andata proprio così, ma almeno Boscovich ha imparato a pazientare e ad attendere. Il 10 marzo 1779 – l'indicazione 1770 è stata corretta da Balbo – Boscovich informa Beccaria che i preposti alla fabbrica del Duomo desiderano qualche chiarimento circa la memoria lasciata a Milano dal piemontese sulla installazione di parafulmini in cima alla cupola, segnatamente sul modo migliore di eseguirla. Desiderano da lui istruzioni circostanziate, che seguiranno alla lettera. Seguono scarni appunti, non sappiamo se di mano di Boscovich oppure di Balbo, riguardo a «gradi di Allemagna e d'Ungheria. Problema della figura della terra. Problema se la velocità della vita cresca o scemi in mezzi più densi». Stupisce un po' vedere un newtoniano come Boscovich chiedere un parere a un altro newtoniano come Beccaria su una questione, quella in merito alla figura della terra, che nel primo Settecento Maupertuis aveva di fatto chiuso con la famosa spedizione in Lapponia (con la quale si era dimostrato sperimentalmente essere il nostro pianeta uno sferoide schiacciato ai poli, secondo la previsione di Newton, Halley e Gregory).

In conclusione, il Balbo spende alcune parole su quattro lettere milanesi del 1770. In quella risalente al 15 settembre, Boscovich promette che «comunicherà il foglio con istruzioni particolari sull'armatura contro i fulmini, per il parafulmine sulla guglia del Duomo di Milano», della quale assicura circa la «solidità». Con malizia, infine, domanda a Beccaria dei suoi rapporti con Frisi. Un paio di settimane dopo, il 29 settembre, il raguseo fa poi sapere che «il fabbricere del Duomo hanno deciso di invitare il Beccaria a recarsi di persona a Milano». Il Balbo segnala ancora una copia di quest'ultima lettera e chiude il discorso relativo al carteggio di Beccaria e Boscovich con la missiva spedita dal dalmata al torinese in data primo dicembre. Vi si discorre di un esperimento di Beccaria, non meglio individuabile, e delle possibilità di «verifica della velocità della luce attraverso mezzi densi». Un problema di cui aveva avuto modo di parlare con Beccaria in occasione del suo recente viaggio a Milano. Un soggiorno del quale sappiamo oggi poco o nulla.

Rispetto a quelle di Boscovich, sono minori di numero le lettere inviate a Beccaria da Frisi, perlomeno non sono tante quelle che Balbo riuscì a reperire per ragguagliarne nel suo brogliaccio. La prima lettera è del 24 agosto 1754. Da Milano, Frisi ringrazia di un foglio volante mandatogli, da lui letto con grande piacere e interesse. Lo scienziato barnabita si diffonde quindi sul valore di Lagrange, del quale apprezza in particolare le «formole riguardo a' differenziali». Se infatti quelle di Boscovich erano più di tutto le lettere d'un filosofo naturale compito e rispettoso, il Frisi scrive più da matematico, del tutto consapevole dei propri mezzi. Vuole mandare a Beccaria un «transunto» della propria teoria elettrica, ispirata evidentemente all'*Elettricismo* del 1753, purché esso non sia mostrato a nessuno.⁷⁵ Una spia di quella proverbiale diffidenza che alimentava il carattere frisian. In cambio, come se la corrispondenza scientifica fosse un commercio a tutti gli effetti, lo scienziato lombardo chiede copia dei nuovi esperimenti di Beccaria. A quest'ultimo chiede che saluti per lui Giuseppe Bartoli, comune conoscenza anche di Boscovich. Per concludere – nonostante, sotto molti aspetti, la cosa potesse risultare la più grave e importante – Frisi fa sapere al suo corrispondente di aver ricevuto una lettera da Nollet, in cui ci si lamenta acremente del Beccaria. La faccenda non dovette stupire il piemontese, così come non impressiona particolarmente l'odierno storico: Nollet era allora il massimo rivale di Franklin e Beccaria il maggior frankliniano d'Italia e forse d'Europa. L'incompatibilità tra i due, aderenti a modelli di scienza contrapposti, non poteva non esservi. Quello che colpisce sono i modi al solito intriganti impiegati da Frisi, che esorta Beccaria a non arrendersi (come se ve ne fosse stato bisogno), ché un giovane in Parigi si è già schierato in favore di Nollet,⁷⁶ e «che un altro personaggio di merito grande travaglia per una completa confutazione». Tipico di Frisi veder complotti ovunque e fare da delatore. Ne sapeva qualcosa, giusto in quel torno di anni, Boscovich. Invocando galileianamente il rifiuto del principio d'autorità, Frisi si dice comunque disposto a intervenire in maniera discreta, restando il più possibile nell'ombra. A Beccaria chiede il permesso per rispondere in sua difesa ai francesi. Sarebbe interessante conoscere la risposta del fisico torinese.

Il 20 ottobre un'altra lettera, sempre da Milano. Frisi invia a Beccaria una sua dissertazione, ancora in fase di bozza. E' probabilmente la *Cosmographia*. Sospettosamente e senza troppo garbo, Frisi fa sapere allo scienziato subalpino che non ne consente copie, neanche mutile. Si compiace invece degli elogi pubblici fatti a Beccaria da Giacinto Sigismondo Gerdil, professore di filosofia morale a Torino e tra i primi ammiratori di Montesquieu in Piemonte.⁷⁷

⁷⁵ P. FRISI, *Nova electricitatis theoria*, Milano 1755.

⁷⁶ Solo un anno prima Beccaria aveva scritto a Nollet sull'impermeabilità dei vetri, tentando un dialogo difficile in partenza e impossibile poi. La lettera, che compare alla fine del primo libro *Dell'elettricismo* (1753), fu tradotta in francese da Delot.

⁷⁷ P. STELLA, *Giacinto Sigismondo Gerdil*, in «Dizionario biografico degli italiani», LIII, 1999, pp. 391-397.

Il 10 dicembre, ancora da Milano, Frisi – il quale, a quanto pare, non ha ricevuto risposta (la peggiore abitudine per un *homme de lettres* settecentesco, quale Beccaria era) – chiede se la sua dissertazione sia stata consegnata oppure no. Questa volta fa letteralmente a pezzi il Gerdil per i pareri da lui espressi su attrazione ed elettricità.⁷⁸

Segue una pausa di cinque anni, ascrivibile a mio avviso alle mancate responsive di Beccaria. Da Pisa, il 13 marzo del 1759, Frisi si rallegra per avere ricevuto il libro di Beccaria da un anno stampato a Bologna: «libro classico, pieno d'esperienze scelte sull'elettricità artificiale», dice in proposito Balbo. «Esperienze nel vuoto provano che i movimenti elettrici hanno origine solamente dall'aria». Quindi Frisi passa a parlare di sé, cosa che non doveva dispiacergli, accennando alle «sue dissertazioni in corso di pubblicazione a Lucca», vale a dire i due volumi in quarto di *Dissertationes variae*, apparse nella capitale della piccola repubblica tra il 1759 e il 1761.

L'ultima lettera di Frisi a Beccaria riassunta da Balbo è datata 16 marzo 1762. Il barnabita ringrazia lo scolio «per la conoscenza procuratagli dal matematico svedese Ferner». Gli invia accluso il secondo tomo delle «sue dissertazioni» tramite il conte Radicati di Cocconato. Infine, accenna ad un «suo nuovo libro sui fiumi», di sicuro il trattato *Del modo di regolare i fiumi e i torrenti* (Lucca 1762).⁷⁹ Ancora una volta, Frisi non perde l'occasione per inserire in chiusura, prima dei saluti di rito, un riferimento auto-referenziale. Non sconcerta che la sua corrispondenza con Beccaria, altra personalità non certo facile, sia terminata qui.

Altre lettere, queste tutte di Beccaria e atte nelle intenzioni a costituire lo schizzo di una dissertazione epistolare, il Balbo rinvenne e commentò nel suo *Adversariorum*, nello scartafaccio da lui denominato Fascio A. L'intestazione recita

Delle meteore di luce tranquilla. Lettere di Giambattista Beccaria, delle Scuole Pie, Professore di Fisica sperimentale nella Regia Università di Torino, dedicate a Sua Altezza Reale la principessa di Piemonte.

Segue l'indice e il prospetto di tutta l'opera, purtroppo senza data, che padre Beccaria aveva in animo di comporre e che in realtà non si scrisse mai. Il sommario è in ogni caso stuzzicante e dice molto riguardo ai suoi interessi. Dopo la dedica a Sir Joseph Banks – naturalista, esploratore, soprattutto presidente della Royal Society di Londra – dovevano venire

Lettere intorno all'aurora boreale. Lettera I. Si adducono due osservazioni di due aurore boreali, nelle quali si sono avuti segni di elettricità particolare. Lettera II. Si congetture che le aurore boreali comunichino con terra. Lettera III. Si mira a persuadere nei fenomeni dell'aurora boreale la presenza e l'operazione del fuoco elettrico. Lettera IV. Si dichiara la maniera con che il fuoco elettrico potrebbe col sussidio di alcune circostanze dedotte dall'osservazione produrre i vari ammirandi effetti dell'aurora boreale. Al medesimo. Lettera V. Del lume zodiacale. Al medesimo. Lettera VI. Delle stelle cadenti. Al chiarissimo signor Priestley membro della Società Reale di Londra. Lettera VII. Delle trombe di mare. Al chiarissimo dottor Cigna, professore di anatomia nella Regia Università di Torino. Lettera VIII. Del ventipiovolo torinese.

Nota in proposito Balbo che

Dopo questo prospetto segue la dedicatoria, che mi pare certamente la più elegante di quanto ne abbia fatte il padre Beccaria. Tutto ciò comprende due fogli. Altri due fogli che contengono la brutta copia di quanto sopra.

Dispiace, in particolare agli storici, che – presa visione di tali contenuti – l'opera sia rimasta per padre Beccaria solo un *desideratum* inespresso. Può tuttavia anche darsi che lo scolio abbia rinunciato in quanto il tema fu da lui trattato altrove. Possiamo comunque provare a risolvere il nodo della mancata datazione. Tra Beccaria e Cigna – al quale è indirizzata la penultima lettera, implicando relazioni perlomeno cordiali – non vi fu dialogo alcuno (malgrado il secondo fosse nipote del primo) dal 1757 al 1778. Oltre vent'anni, durante i quali riesce difficile credere a un Beccaria che intende lo studio delle aurore boreali un modo per riconciliarsi con il suo discepolo, dedicandogli una delle missive che compongono il previsto trattatello e chiamandolo in causa anche nell'ultima. In altri termini, tale bozza dovette venir stesa da Beccaria o prima del 1757 o dopo il 1778.

⁷⁸ G.S. GERDIL, *Memorie di religione, di morale e di letteratura*, Napoli 1826, p. 86.

⁷⁹ P. FRISI, *Scritti di idraulica fluviale e di canalizzazione*, a cura di C. FISCHER, Firenze 1970.

Propendo per la prima ipotesi. dato che la salute del monregalese fu dal 1779 al 1781 (l'anno di morte) sempre più malferma e non gli consentì certo di lavorare o di pensare a nuovi libri. Ma si può ipotizzare pure che il fisico piemontese rinunciò al progetto editoriale appena abbozzato proprio in ragione del fatto che esso prevedeva un diretto coinvolgimento delle ricerche di Cigna, con il quale non aveva certo ancora in animo di risanare lo strappo, né poteva immaginarlo.

Luce, materia, attrazione: sono questi gli argomenti preferiti della filosofia naturale europea dal 1690 al 1750. E' l'epoca feconda, si sa, in cui al paradigma cartesiano va sostituendosi, in tempi e modi differenti a seconda dei luoghi, quello newtoniano. Anche in Italia, pur tra ristrettezze teologiche inizialmente imposte dalla Chiesa cattolica a detrimento della *libertas philosophandi*, quel passaggio matura e giunge infine al suo compimento. Il Beccaria è uno dei protagonisti della vittoria di Newton su Cartesio in Piemonte, all'alba dei Lumi.⁸⁰ Va cercato anzi in lui l'iniziatore dell'Illuminismo scientifico piemontese, nell'età che da Newton va a Franklin. Sul piano pratico, con la venuta di Beccaria l'Università di Torino poté giovare di un primo, pure se ridotto centro di ricerca, destinato a fruttificare con rigoglio nel tempo, superando l'iniziale fase legata ad un'istituzione in sé semplice, creata soltanto allo scopo di diffondere le conoscenze tecniche e di insegnarle agli studenti.

Beccaria, con il suo personaggio e con la chiarezza delle sue teorie epistemologiche, diede senz'altro nerbo e vigore a tutto il *milieu* scientifico subalpino. Le sue brillanti quanto aggiornatissime *Institutiones in physicam experimentalem*, nel 1754, circolavano manoscritte fra gli studenti dello Studio torinese. In esse, a differenza delle *Istruzioni* di padre Roma, non erano più contenute solo indicazioni di letture moderne, ma un vero e proprio schema organico di metodologia scientifica, destinato a diventare il manifesto epistemologico degli studiosi piemontesi.⁸¹

Locke e Newton, s'Gravesande e Condillac erano gli autori ai quali il padre scolopio faceva continuo ed esplicito riferimento. Rifiutata la ricerca delle essenze, criticato lockianamente il concetto di sostanza, lo scienziato torinese illustrava con passione le *regulae* newtoniane e il moderno fenomenismo matematico dei filosofi naturali olandesi. Se e Galileo e Bacone avevano avviato il processo storico relativo alla nascita della scienza, il modello matematico dei *Principia* e lo sperimentalismo dell'*Opticks* erano indicati come gli unici metodi efficaci nel lavoro di ricerca. Ritenuto da Franklin – e, unanimemente, dai colleghi coevi – come uno dei massimi indagatori dell'elettricità, Beccaria bandiva dalle *Institutiones* ogni valutazione qualitativa degli esperimenti di laboratorio. Con lui la rigorosa formulazione geometrica dei dati veniva ad assumere una sua primaria funzione in sede d'investigazione della natura. A generazioni di studiosi piemontesi, se la vogliamo dire con Vincenzo Ferrone, il padre scolopio diede così non soltanto uno splendido esempio di creatività sul piano intellettuale, oltre a opere originali con le quali confrontarsi e da cui trarre orgogliosamente spunto, ma un'autentica metodica per fare scienza, partendo da solidissime fondamenta gnoseologiche.⁸²

Con le sue istituzioni manoscritte Beccaria consentì anche ai Lumi piemontesi di assumere tratti anche piuttosto diversi da quelli lombardi o napoletani (la cui predilezione andava ai temi di interesse economico, storico e giuridico), imprimendo alla nascente ricerca un indirizzo scientifico e sperimentale. La stessa cosa si stava verificando, già dalla fine del XVII secolo, a Bologna, ove non a caso le opere di Beccaria ebbero un eco notevole. L'immagine della scienza e le tradizioni d'indagine, presso i dotti torinesi e quelli felsinei, eran pressoché identiche. Naturale, pertanto, che convergessero in una sorta di credo comune. A Torino, Vittorio Amedeo II e il suo ministro Francesco d'Aguirre, sin dal 1715, pensarono a una riforma universitaria che si decidesse finalmente a separare la fisica teorica da quella pratica. Esempio da seguire in quest'ultima doveva essere quello dell'Istituto delle Scienze di Bologna.⁸³

Quando Beccaria arrivò a Torino, nel 1748, s'era appena composta l'annosa vertenza giurisdizionalista tra la monarchia sabauda e la Santa Sede. La pace di Aquisgrana aveva posto fine alla guerra di successione austriaca e la casa regnante, libera da impegni bellici, poteva ora riversare le proprie attenzioni sulla politica culturale da adottarsi per svecchiare in modo decisivo le antiche strutture universitarie, aprendole al nuovo e all'utile. La cultura medica era in Piemonte di primo livello: la «notomia» faceva capo al chirurgo Ambrogio Bertrandi, lo iatrochimico Ricca era stato allievo a Leida del newtoniano Hermann Boerhaave e Rouhault si poteva fregiare del titolo di accademico di Francia. Erano le scienze fisiche – e, secondariamente, naturali – a

⁸⁰ I.B. COHEN, *Franklin and Newton*, Philadelphia 1956, pp. 508 e segg.

⁸¹ Accademia delle Scienze di Torino, Mss. 17 e 254. Si tratta di due pregevoli copie delle *Institutiones*, diverse tra di loro in alcuni capitoli. Il secondo esemplare, finemente rilegato, è anche corredato da molte illustrazioni.

⁸² V. FERRONE, *Tecnocrati, militari e scienziati nel Piemonte di antico regime*, in *La Nuova Atlantide e i Lumi*, cit., p. 42.

⁸³ W. TEGA, *Le 'Institutiones in physicam experimentalem' di Giovambattista Beccaria*, in «Rivista critica di storia della filosofia», XXIV, 1969, pp. 179-197.

dover essere aggiornate. Modelli ed *exempla* non mancavano: l'Inghilterra, l'Olanda e l'America. Occorreva l'uomo giusto e questo fu Beccaria.

Per le sue lezioni il padre scolio utilizzò Euclide in matematica (seguendo in ciò la tradizione) ed in un primo momento il *Cursus* wolffiano. A quel punto si decise a virare in senso newtoniano. Non era cosa da poco: la struttura dei *Principia* poggiava infatti apertamente sulla cosmologia eliocentrica di Copernico e dei galileiani, tema ancora pericoloso e scottante se affrontato sul piano teorico. Beccaria, abilmente, aggirò il rischioso ostacolo sposando ufficialmente solo l'impianto sperimentale dell'indirizzo di Newton. Qualcosa di molto simile avevano fatto gli accademici del Cimento, tra il 1657 ed il 1667, quando si erano detti galileiani solo negli studi di dinamica terrestre. E Beccaria non mancò mai di apprezzare assai Borelli e Viviani, Redi e Malpighi. Estimatore di Cavalieri, egli utilizzò per le proprie lezioni l'astronomia di Huygens e l'idrostatica di Torricelli. Le sue preferenze più recenti, invece, andavano ai nuovi campioni inglesi, francesi ed olandesi del sapere scientifico. Una conferma ci viene dalle informazioni rimasteci sulla sua biblioteca privata, nella quale erano custoditi i libri dai quali traeva utili stimoli per le lezioni in ateneo. Il Beccaria lesse le *Opere* di Galileo nell'edizione bolognese del 1756, tutti gli scritti maggiori di Newton, la *Cosmologia*, l'*Ontologia*, la *Logica* e il *Cursus mathematicus* di Wolff, l'opera omnia di Boyle nell'edizione di Thomas Birch, il *De motu animalium* del Borelli, le *Dissertationes* del Boscovich, la *Introductio ad philosophiam* del Musschenbroek, i *Physices elementa mathematica* di s'Gravesand e ancora opere e memorie di d'Alembert, Voltaire, Eulero, Boerhaave, Mac Laurin, Mariotte, Haller, Maupertuis, Trembley, Spallanzani, Laura Bassi e – ovviamente – Franklin. L'elenco dei libri presenti nella biblioteca di Beccaria, oltre a indicarci le materie da lui predilette, ci informa sulle fonti da cui prese le mosse per le sue scoperte. Tali opere sono per la maggior parte attinenti la fisica, l'astronomia, la matematica e le scienze naturali. Alcune riguardano le lettere classiche ed italiane, nonché la riflessione filosofica, la fede e le belle arti. Beccaria fu infatti intelletto poliedrico e versatile (sono rimaste famose le ore da lui trascorse a discorrere di Dante con Balbo). Nella biblioteca di Beccaria vi furono abbondanti opere in lingua italiana e francese, sia originali sia tradotte, molte latine e poche tedesche.

Nel testo delle *Institutiones* troviamo con facilità un messaggio che rinvia a Bacone ed alla tradizione del nostro migliore galileismo. Beccaria cita la *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari* del grande pisano e circoscrive alla sola esperienza fenomenica, reinterpretata matematicamente, l'orizzonte dell'umano conoscere. Un segno ulteriore dell'incidenza esercitata dal legato lockiano e newtoniano.

Il primo profilo storiografico di Beccaria, come detto, fu quello tracciato, due anni dopo la morte, dal discepolo e successore Eandi. Criticato da Ferrone, esso non è poi così inattendibile. Anzi, offre allo studioso notizie e materiali irripetibili altrove, capaci di illuminare in maniera veritiera e dettagliata la vita del fisico di Mondovì. Certo, l'impostazione eandiana è scopertamente encomiastica: Beccaria è celebrato per la novità delle sue esperienze, l'esattezza e lucidità di esposizione. Primo tra i piemontesi a matematizzare la natura, lo scolio innalzò in Torino la scuola dell'osservazione e dell'esperienza fatta esperimento, sulle rovine delle scuole aprioristiche che avevano tenuto il campo sino a non molto tempo prima. Agiografia – non lo si nega – eppure anche un quadro esattamente riportabile alla verità degli avvenimenti.

Eandi accenna anche ad un trattatello beccariano rimasto inedito, mai trovato, composto dal maestro al termine del 1753 (conclusi gli studi sulla macchina elettrica) e consacrato al metodo da tenersi nelle scienze fisiche, in cui perora la causa della verifica fattuale. Eandi dà al trattatello pure un nome adattissimo: *Logica dell'osservatore*. Altre notizie poco note: il 17 marzo 1764 Beccaria osservò un'eclissi di Luna ed il 1° aprile una di Sole, relazionando sulla prima in *Eclipsis lunae observata Augustae Taurinorum die 17 martii 1764* e sulla seconda nel *Defectus solis Augustae Taurinorum observatus 1 aprilis 1764*. Manoscritti oggi perduti. In entrambe le occasioni Beccaria fu assistito dall'abate Canonica, allievo e fedele compagno di studi, rimasto sempre nell'ombra del maestro e per questo poco conosciuto ancora oggi. Il Canonica soleva considerarsi il suo braccio destro e lo sostituì anche diverse volte nelle vesti di precettore di fisica ai principi reali. Il 28 di febbraio del 1772 il Canonica fu anche nominato supplente di Beccaria sulla cattedra universitaria, con Regie Patenti così motivate:

il padre Giambattista Beccaria di Mondovì oltre ad avere illustrato il suo nome con dotti libri mandati alla luce, si è adoperato con tanta cura da ammaestrare la gioventù nella fisica, e in dilatare le cognizioni di tale scienza, che ha pienamente corrisposto all'idea ch'ebbimo di lui quando nel 1748 lo eleggemmo a professore di fisica sperimentale in questa nostra università degli studi. Soddisfatti pertanto del suo lungo ed utile servizio ci siamo disposti a sollevarlo in parte dalle fatiche della cattedra, onde possa con più riguardo alla propria salute continuare le sue commendate scoperte: e però abbiamo pensato di nominar un professore straordinario di fisica il quale supplisca alle veci di lui per le lezioni della scuola, sempre che egli non vi potrà per giusti impedimenti accudire, e gli presti aiuto nelle private e pubbliche sperienze, con ob-

bligo di attendere alle osservazioni astronomiche, ed invigiare alle straordinarie che occorressero, facendo le une e le altre sotto la direzione dello stesso padre Beccaria. Per queste incumbenze ci è paruto molto proprio il sacerdote Domenico Canonica attualmente consigliere nel collegio delle arti, già studioso di lui discepolo, indi ripetitore di fisica nel collegio nostro delle provincie, e poi preposto alla cura delle macchine; il quale sia per naturale ingegno che per assidua applicazione alle cose fisiche, e per destrezza negli esperimenti ci persuade che saranno in lui ben collocate le nostre grazie.

Nel 1765, prosegue Eandi, Beccaria si occupò dei canali irrigatori del territorio piemontese e, l'anno dopo, pubblicò a Torino due nuovi scritti sull'elettricità, dedicati alla Royal Society e non sempre tenuti nella dovuta considerazione. I due brevi saggi, intitolati *Novorum quorundam in re experimentorum specimen* – a cambiare è la data, rispettivamente 14 gennaio e 26 aprile – sono stati da allora relegati a scritti minori, che nulla aggiungerebbero a quanto già espresso nei primi due capolavori del Nostro. Eppure, quelle memorie si segnalano per il riuscito lavoro di semplificazione, chiarimento e talora integrazione che portano a vantaggio delle scoperte fatte circa un decennio prima. Nel 1774 – mentre era impegnato a scrivere un compendio *Sulle modificazioni dell'atmosfera*, dedicato al nuovo re di Sardegna,⁸⁴ Vittorio Amedeo III – Beccaria fece alcune esperienze sull'igrometro e (con il suo pupillo Malacarne) sul colore del sangue negli animali.⁸⁵

Se prestiamo fede a Eandi, furono intensissimi gli ultimi due anni di vita del fisico torinese. Nel 1780, fu stampata una lettera alla Principessa di Carignano intorno ad un supposto vulcano sulla Luna, una *De fiori elettrici* a Tiberio Cavallo, un *Articolo all'abate Carlo Amoretti sulla luce delle lagrime britanniche*, una al Priestley *Intorno all'azione del fuoco elettrico sulle calci metalliche* e un'ultima lettera a Fromond sui colori prodotti dal fuoco comune sulle lamine di metallo, tutte uscite negli «Opuscoli scelti di Milano». Nonostante l'aggravarsi del male che lo minava, nel 1781 Beccaria fece ancora uscire la sua lettera al conte di Brusasco *Intorno alla naturalezza della cagione efficiente dei temporali e dei fenomeni compagni*. In realtà, trovo assai più probabile che tutte queste ultime pubblicazioni beccariane fossero il riflesso a stampa di ricerche portate avanti in anni precedenti, che soltanto in quel momento, quasi a suggellare una carriera oramai al tramonto, videro la luce.

Anche se di parte, Eandi non fece mistero dell'indole del maestro, insofferente e sentenzioso, mordace e arguto. Aspetti caratteriali che non scalfiscono però, nel suo ritratto, la figura austera del filosofo naturale, abituato ad occuparsi del cuore delle cose procedendo dritto verso lo scopo, nemico di fronzoli, giravolte ed altri artifici. Fu forse il più grande scienziato italiano del Settecento, marchiando a fuoco la stagione storica che andò da Newton a Franklin e preparando il terreno all'altra, che da Franklin sarebbe culminata in Volta, un'altra 'scoperta' di Giambattista Beccaria.

⁸⁴ I rapporti tra Beccaria e il potere politico furono sempre reciprocamente sereni, leali e rispettosi. Nel 1753 il re gli assegnò una cospicua pensione annua, aumentata nel 1772. Legato in modo particolare a Carlo Emanuele III, padre Beccaria ebbe anche la stima del figlio e successore sul trono Vittorio Amedeo III e di pressoché tutta la famiglia reale. Negli ultimi anni di vita questa gli fu particolarmente vicina. Attorno al 1777 all'incirca, allo scoppiare della polemica con Cassini sulle misurazioni geografiche, il conte di Viry ed il marchese di Aigueblanche, ministro degli affari esteri per conto del sovrano, spalleggiarono energicamente Beccaria; per il resto, possiamo affermare che le sole entrate politiche di cui il fisico scolopio poté servirsi furono quelle del suo Piemonte. A eccezione dell'Elettore di Baviera, incontrato a Bologna presso Laura Bassi nel 1756, Beccaria non ebbe altri legami e frequentazioni in ambito politico.

⁸⁵ Beccaria, come già asserito, non disdegnò la storia naturale. Il suo contributo in merito è documentato, infatti, dalle sue osservazioni sulla dilatazione della pupilla del cervo. Osservazioni che, comunicate a Buffon con lettera del 28 ottobre 1767, furono dal *philosophe* francese pubblicate nel supplemento alla propria *Histoire naturelle* (M. GLIOZZI, *Giambattista Beccaria nella storia dell'elettricità*, in «Archeion», XVII, 1935, p. 14).

Appendice documentaria

GIAMBATTISTA BECCARIA A GIUSEPPE MARIA BECCARIA

(M. PIACENZA, *Per l'epistolario di Giovan Battista Beccaria*,
in «Bollettino storico-bibliografico subalpino», VII, 1902, pp. 144-147).

I.

Carissimo fratello,

mi meraviglio, che non ricevo vostra risposta, e tanto più, che dalla lettera, che ricevo dal padre Carlo sento, che voi non gli avete detto intorno alle lire quaranta quello, che io scriveva. Dunque fatemi il piacere, aggiungete alle ragioni già scrittevi, che non pago tali quattrini, perché presentemente sto impiegando li miei quattrini in cosa di mio impegno, che non ne posso a meno, e che non mi riesce possibile tale sborso per adesso.

Veniamo a noi. Io ho repplicato le consapute istanze al conte; ma fino ad ora non posso determinarlo a nulla, se nonché egli si dimostra annoiato quando li parlo di tal cosa. Questa mattina il fattore, che credo l'abbia incantato, mi dà le due incluse da mandarvi. Ed insieme mi mostra premura, che voi prendiate per fattore lo scrittore di queste. Dice: che andando sul posto lo mandiate a chiamare, che v'informiate da lui, e che poi risolviatelo. L'andare sul posto, quando li tempi lo permetteranno, lo stimo necessario, siccome ancora lo esaminare a fondo la ferriera, ed il vantaggio dell'affittamento, se vi compete il farlo. Casocché no, stimerei bene, che faceste una lettera indirizzata al conte concepita con li seguenti sentimenti.

Che voi vi trovate necessitato di scrivere direttamente a lui per chiederli scusa della vostra mancanza del non esservi presentato a sua signoria illustrissima venendo in Torino, e per supplire almeno colla lettera la mancanza, e per ringraziarlo della bontà che ha dimostrato. Che siete stato a vedere etc.; ma che non vi compete, che sentite da vostro fratello che la ferriera nelle mani di sua signoria illustrissima frutterebbe moltissimo: che voi applichereste assai più volentieri all'affittamento di Scarnafaggi, che non avete mai pensato di concludere tale affittamento, se nonché dando al signor conte netto quel vantaggio, che potesse egli probabilmente ritrarre facendo coltivare a sua economia. Che non bramereste altro, che quel vantaggio, che facendolo egli ad economia andrebbe dissipato altrove, che circa la manutenzione de' beni vi obblighereste a migliorarlo quanto e più di quello gli migliorerebbono li suoi ministri facendolo andare a suo conto, che, in questo caso, vi associareste col vostro cugino Carlo Beccaria, dimorante in Fossano, che già attualmente affitta Monasterolo, e la stima di cui può essere assicurato quanto bene maneggi li poderi che ha in mano dal conte di Sordei etc. Che somministrereste alla casa del signor conte quei proventi di biada, etc. che li bisognerebbe, di cui facilmente si converrebbe ad un prezzo di mezzo. Che in tal caso non avreste difficoltà di anticipare al signor conte (così mi ha detto il signor Carlo) quel quattrino, che li potrebbe bisognare per fare a suo conto la ferriera, e che nel decorso dell'affittamento non avreste altro pensiero, che di farvi conoscere suo umilissimo etc.

Caso poi che la ferriera vi compete: nulla di meno dovete scrivere la sopra detta lettera, ma soltanto modificandola. Che accettate la ferriera, che lo ringraziate: ma che più volentieri avreste applicato a Scarnafaggi per che assistereste più volentieri alla casa etc. Le cose messe sotto agli occhi hanno più forza delle persuasive fatte all'orecchio, ed io ne spero bene.

Di voi 15 gennaio 1751.

Vostro affezionatissimo fratello Giambatta Beccaria.

A tergo:

A Monsieur Joseph Marie Beccaria
Mondovi

II.

Carissimo fratello,

voi mi scrivete, che siete ammalato. Io non vi rispondo, poiché non posso, e voi non mi scrivete più. Oh questa volta sì, che mi lasciate in apprensione! Caro voi, in simili circostanze, se non potete voi, fatemi scrivere da Anna Francesca. Mi voglio lusingare, che non sia quello che sospetto, ma insomma sto in pena.

Volete saperne una bella? Ma quanto mi date? Ch'ella è bellissima. Il padre Casati mio amatissimo, stimatissimo collega, teatino, col quale voi avete mangiato qui in mia stanza alcun capone, si il padre Casati è è è (non c'è che dubitare) è è è vescovo di Mondovi. La comparrà strana; ma ella è così. Il padre Casati mio amicissimo è vescovo di Mondovi. Datene la nuova al padre Muriasco; ed assicuratelò, ch'egli è uomo secondo il cuor di Dio. E datene la nuova a chi volete; che la faccenda è così. Il padre Casati è il vescovo di Mondovi. L'affare del medico Bertolini lo fa il padre

Casati. Il padre Casati aiuterà la faccenda della Sola, di che gli ho parlato quest'oggi. Il padre Casati milanese professore è vescovo di Mondovi, ed il sono il suo servo.

Di voi carissimo 10 ottobre 1753.

Madre ha più della cioccolata. Povera vecchierella. Fatela un po' campare finché sia vescovo io.

Affezionatissimo fratello Battista.

A tergo:

A Monsieur Joseph Marie Beccaria
Mondovi

Segue l'annotazione:

1753 carissimo ottobre

Padre Gio. Batta.

GIAMBATTISTA BECCARIA

(Dell'elettricismo artificiale e naturale libri due.

Torino 1753, p. 5, 7-9, 12-14, 109-110, 114-115, 134, 159).

I. Combinando in ogni possibile maniera l'isolamento, e la comunicazione col suolo della catena e della macchina; II. Combinando in ogni possibile maniera lo stato dei corpi tra i quali si possono eccitare li segni elettrici. Imperocché questa, cred'io, esser la vera ed unica maniera di investigare le naturali cose. Sperimentare su d'esse con ogni possibile combinazione, e ridurre a certi **universali fatti** le particolari esperienze, **dalla considerazione de' quali astrarre si possa la universale legge dei fenomeni.**

Non mai una parte della macchina dà segno elettrico ad un'altra parte della macchina, non mai una parte della catena dà segno elettrico rispetto ad un'altra parte della catena. E' chiaro indicio, non esservi tra l'elettricismo della catena e l'elettricismo della macchina quella medesimezza, che v'ha tra l'elettricismo di diverse parti della macchina, né quella medesimezza che v'ha tra l'elettricismo delle diverse parti della catena. Sia la macchina o costantemente o alternativamente elettrica. Presentate ad una qualunque parte di lei (sarà più sensibile il fenomeno, se si presenti ad una parte metallica od animata) la punta di una spranghetta metallica alla distanza di un pollice o più; e vedrete uscire da questa punta, ed indirizzarsi alla parte più vicina della macchina un fascetto d'innumerevoli, minutissimi tra loro divergenti raggi elettrici, che successivamente si dividono e scompaiono a proporzione, che più si slontanano da essa punta. Inoltre questo fascetto di luce elettrica lo sentirete accompagnato da uno stridore, o cigolamento, non dissimile dal cigolamento delle legna verdi poste sul fuoco. Questo fascetto di luce fin'ora descritto a cagione di brevità d'indi in poi si nominerà il fiocco elettrico, lo stridore con che esso esce fascetto, si dirà il cigolamento elettrico. All'incontrario, se appiccarete la spranghetta medesima ad una qualunque parte della macchina comunque elettrica e ne presenterete alla punta di lei o la palma della mano, o qualunque corpo elettrizzabile per comunicazione, vedrete splendere alcuni punti del corpo, che presentate alla spranghetta medesima incomparabilmente più piccola del fiocco elettrico. Questa piccola luce d'indi in poi si nominerà la stelletta elettrica. Tutto l'opposto avviene per rispetto alla catena. La spranghetta, che presentata alla macchina dà sempre il fiocco elettrico, presentata alla catena mostra sempre la stelletta elettrica. E la spranghetta medesima, che annessa alla macchina mostra la stelletta elettrica, annessa alla catena comunque elettrica dà sempre il fiocco elettrico.

Onde si vede essere in tutti corpi, almeno in quelli, che sono per comunicazione elettrici, diffusa una certa quantità di elettrico vapore. E da questi principi analiticamente investigati colla esperienza ne deriva tanto naturale spiegazione dei fatti, tutti da principio esposti, che l'universale consentimento dei medesimi colla teoria, serve di nuova prova della teoria medesima.

I. Ho scelto un cannello di vetro alto sei pollici, d'un terzo di linea in diametro nella interiore sua capacità, e in uno degli orifici di lui ho inserito, e sigillato alla lampana un filo di ferro; sicché un pollice di questo filo restava dentro al cannello, ed il restante usciva fuori dall'orificio sigillato. II. Scaldatolo poi alquanto ho rarefatta l'aria in esso rinchiusa; onde tuffatone l'orificio aperto in un bicchiere di vino, se ne è empito sino all'altezza di quattro pollici e mezzo. III. Indi ho messo per entro l'orificio aperto un simil filo di ferro, sicché andava ad incontrare l'altro filo, ma ne restava distante una linea in circa. IV. Ho poi immerso l'orificio aperto di questo cannello in un piccolo vasellino pieno similmente di vino, ed ho fatto che il filo di ferro adattato per di sotto entro al cannello si ripiegasse fuori di questo sull'orlo del vasellino, e indi si abbassasse di nuovo; sicché avendo posato il vasellino con entrovi il cannello sul quadro di Franklin l'estremità del suddetto filo ne toccava la superficie. V. Dunque io caricava questo quadro, poi lo scaricava applicando una estremità dell'arco conduttore alla superficie interiore del quadro, e avvicinandone rapidamente l'altra estremità al filo di ferro, che usciva fuori dalla cima del cannello ermeticamente chiusa. Ed ecco i fenomeni che ne risultavano. I. II

vapore accumulato sulla superficie del quadro del filo contiguo saliva sull'orlo del vasellino, e saliva **su pel cannello. II.** Giunto all'estremità di questo filo, nel voltare attraverso dell'aria all'altro filo, per indi scaricarsi nell'arco **conduttore. e** nell'opposta superficie del quadro, formava una scintilla assai viva. III. E questa vibrando l'aria rinchiusa, in **quella parte** del cannello, sensibilmente la dilatava; tanto che ad ogni scintilla si abbassava la superficie del piccolo cilindretto di vino contenuto nella parte più bassa del cannello; e dopo tre scintille per lo più l'abbassamento del vino era maggiore di una linea. Per determinare accuratamente questo abbassamento, avanti di fare l'esperienza io legava con un sottilissimo filo di seta il cannello al livello della superficie del vino.

I. Nell'intervallo dei fili occupato da quella poc'acqua (stenta a riuscire l'esperienza, se esso intervallo non è minore d'un terzo di linea) scoppia una vivissima scintilla; II. Questa scintilla spezza il cannello per la lunghezza del luogo d'interruzione per mezzo pollice, o più, lungo l'uno o l'altro filo; III. Le rotture pell'ordinario sono simili, ed eguali, nei luoghi similmente corrispondenti a' capi dei fili. Ho similmente provato un altro cannello in tutto uguale se non che invece di empirlo d'acqua, l'ho anzi diligentemente vuotato d'aria; e invece di scintilla nel luogo d'interruzione ne ebbi anzi un raggio unito più ampio, ma più languido. La scintilla elettrica trova una grandissima resistenza in attraversare una piccola parte dell'interiore sostanza dell'acqua.

I metalli, comunque più deferenti d'ogni altro corpo, apportano pure alcuna resistenza proporzionata alla lunghezza del sentiero che la scintilla dee in essi trascorrere.

Avuta notizia, sulla fine di giugno, della ormai notissima esperienza inventata dal valoroso inglese Beniamino Franklin abitante in Filadelfia, città della Pennsylvania in America, ed avverata in Parigi da' signori Delor e Dalibard, mi applicai immantinente ad effettuarla anch'io qui in Torino.

GIAMBATTISTA BECCARIA

(*Dell'elettricismo atmosferico*, Bologna 1758, p. 35).

Il corpo elettrico attraversando qualunque corpo che o per sua natura o per picciolezza gli resista, costantemente ne spinge via le parti, e le rigetta egualmente per ogni verso; si fa una specie di vuoto attraverso a questo corpo. E così per questo trascorre. Nel capo V del Libro I io fo scoppiare una scintilla nell'aria contenuta in un cannello di vetro, sigillato ermeticamente da una parte, ed all'altra parte otturato da un cilindretto d'acqua; questa scintilla spinge via ed abbassa sensibilmente l'acqua contenuta nel cannello; questa scintilla non opera nell'acqua, che per mezzo dell'azione cui fa sull'aria; e di qui conchiudo essere cosa molto verosimile, che quella scintilla non altramente urti e spinga via l'acqua per mezzo dell'aria che urtando e spingendo via l'aria dal luogo, per cui attraversa.

FRANCESCO ANTONIO EANDI A GIUSEPPE MARIA BECCARIA

(M. PIACENZA, *Notizie biografiche e bibliografiche e nuovi documenti su Giovanni Battista Beccaria*, in «Bollettino storico-bibliografico subalpino», IX, 1904, p. 340).

Maestro illustre signore patron colendissimo,

chi promette molto d'ordinario attende poco, ma vostra signoria (mi perdoni) attese nulla. Tante promesse di scrivermi, di scrivermi e poi, e poi: non vidi mai nulla. Ora finalmente se vorrà nuove di suo fratello, forza san Marco, che dovrà scrivermi. Il suo fratello adunque, con l'altro me è partito, cioè con Canonica: ed hanno incominciato i suoi lavori lunedì scorso del corrente e stan bene, ed allegri; perché poi ebbi da loro due lettere per ispedir commissioni in Torino, e mandai loro alcune cose di che avean bisogno. Sappia dunque che son sempre quello, e si prevalga con tutta libertà, se mi crede capace a qualche cosa.

Non voglio poi che la sua signora consorte vada in collera della scatola, che non le ho ancora mandata per metter le cuffie, ma la manderò quanto prima. Intanto mentre che io son solo in Torino, se le occorre qualche cosa mi faccia vedere che fa di me quella stima, che mostrava di farne, quando ella stessa si trovava in Torino.

La mi stia sana, allegra, e gioiosa. Mi faccia (la prego) servidore alla sua illustre consorte, e baci una volta il figliuolino per me, e saluti le figliuoline per me, e mi creda sempre.

Di vostra signoria

Torino dal collegio delle Scuole pie addì 6 maggio 1760.

Umilissimo ed affettuosissimo servidore
Francesco Antonio Eandi

A tergo:

Al molto illustre signore patron colendissimo

Il signore Giuseppe Maria Beccaria – Mondovi

Segue l'annotazione:

1760: 6 maggio signor

Francesco Antonio Eandi

GIAMBATTISTA BECCARIA A GIUSEPPE MARIA BECCARIA

(*Ibidem*, p. 341).

Carissimo,

in fretta mi consolo delle vostre consolazioni. Vi mando una osservazione mia; e vi prego a comandarmi, se posso obbedirvi: che sono sincerissimamente con tutto l'affetto.

Di voi carissimo

Torino, 12 giugno 1761.

Affezionatissimo devotissimo fratello
Giambattista Beccaria delle Scuole pie

A tergo:

A monsieur monsieur

Joseph Marie Beccaria

Mondovi

Segue l'annotazione:

1761: 12 giugno padre Giovan Battista

Beccaria

GIANFRANCESCO CIGNA

(*De novis quibusdam experimentis electricis*, in *Mélanges de philosophie et mathématique de la Société royale de Turin*, III, Torino 1762-1765, pp. 31-32).

Duas taenias sericeas albas igne recenter exsiccatas, alteram alteri superextensam, et plano levigato, sive deficiente ut metallico, sive coercenti, ut vitreo, superposita regula ex ebore in aciem exsecta fricabam: inde taeniae electricitatem acquirebant, qua ad plenum adhaerescerent; ab eo simul divisae, se se attrahebant, superiore, quae fricata fuerat, resinosam, eamque maiorem, subiecta vitream electricitatem ostendente. Si scorsim **divellerentur a plano, supra quod fricatae fuerant, sese repellabant, et utraque resinosam electricitatem monstrabat.**

ALESSANDRO VOLTA A GIAMBATTISTA BECCARIA

(Accademia delle Scienze di Torino, *Carteggio voltiano*, E fot. 9).

Como, 16 maggio 1764

Molto reverendo padre,

è ormai scorso un anno, da che inoportunamente, come ho ragione di avvedermene, e con poca discrezione presi ad incontrare vostra paternità molto reverenda con una mal intesa e frivolistissima cicalata intorno l'elettricità; onde richiamandomi a memoria quanto su questo argomento ho avanzato poco fondatamente, e quanto dall'evidenza de' fatti venne in appresso smentito, e dimostrato insussistente, entro in sospensione, che questa sia stata la vera cagione, per cui vostra paternità molto reverenda non abbia stimato convenevole dar congrua risposta a sì fatte inezie, che nemmeno importavano la briga di leggerle. Per questo riflesso non saprei verun conto intaccare vostra paternità molto reverenda di impolitezza, se negando i lumi alla mia vana curiosità volle mortificare nel tempo stesso il mio troppo presuntuoso ardire, col quale, quantunque persona a lei per niuno titolo aderente, mi feci a disturbarla con un sì voluminoso scartafaccio da' più sei studi, a cui senza meno si sarà trovato allora, e si troverà di presente onorevolmente impiegata; che anzi un cotal pentimento mi sopraggiunse d'essermi avanzato a tanto, che nemmeno ebbi cuore finora di umiliarle in ammenda del fallo le debite scuse pel timore, che queste non potessero aver la sorte di non riuscire acettevoli. In cotesta perplessità mi mantenni per tutto il tempo scorso d'allora in poi, fintantoché mosso da più pressante desiderio di compiere a' miei precisi doveri mi deliberai a farlo con questo foglio a costo anche di non arrivare ad ottenere il sospirato compatimento, del quale però mi fa sicuro la di lei rettitudine, e gentilezza qualora si compiacia riflettere, all'imatura mia e-

tà, la quale vuole si attribuisca a leggerezza uno sconsigliato ardire, od estro capriccioso, qual fu appunto quello d'indirizzare a vostra paternità molto reverenda quella lunga filastrocca d'inutili, e puerili ragionamenti.

Per rimediare adunque al mal già fatto, altro partito non mi resta, che quello di ritrattare per certo modo quanto contenevano que' fogli, e pregarla di non farne caso, come appunto s'io non glie li avessi nemmeno inviati, con questa riserva però, che tutto quello ha rapporto e tende a far giustizia al di lei merito, e ad esaltare la non mai abbastanza commendabile di lei dottrina, e scienza, tutto, dico, si abbia per ben detto, e solo difettoso reputato in questo. che non salga condegnamente a pareggiare il soggetto, a cui si riferisce. Se poi il discreto giudizio di vostra paternità molto reverenda qualche altra cosa ancor circa la sostanza della quistione per tollerabile amettesse, e degna di qualche giudizioso riflesso, o schiarimento; non solo in questo non amerei ritrattarmi, che anzi proverei un estremo compiacimento, e soddisfazione sapendo di aver avuto la sorte di fare cosa non disagiata col presentare a vostra paternità molto reverenda intesa solo alla ricerca del vero un'occasione di accingersi a ulteriori tentativi per venire in chiaro di sempre nuove verità; questo solo basterebbe per invaghirmi tanto, e insuperbirmi di quel scritto, quantunque fosse pel rimanente ricolmo di gravissimi errori, che del tutto non m'increscesse d'essermi azardato a comporlo. Io però tanto non presumo di me medesimo, ne saprei ove potessi aver colto il vero, se non fosse mai nell'assegnata differenza ch'io preconizai dover intervenire fra la presupposta elettricità *vitrea*, e *resinosa*. Confesso, che tuttora mi rimane qualche dubbio, anzi fondata speranza, e ciò che solo mi fa temere, che la bisogna non vada giusta i miei divisamenti, si è il riflettere, che quei divisamenti son miei, e ch'io son solito prendere di grossi granchi, come per mia mala sorte ho dovuto accorgermi dagl'altri innumerevoli sbagli, in cui sono incorso circa la medesima elettricità, e nello scritto medesimo. Checché siasi però di questo, siccome da me medesimo e colla scorta di alcune esperienze son venuto in chiaro degli altri errori anche di minor rilievo, non saprei spiegare quanta inquietudine mi rechi lo stato di sospensione in cui tuttora vivo circa tal punto; non ardirei però richiederne da vostra paternità molto reverenda il dilucidamento, se per altra parte questa mia non meritasse riscontro, acciò ch'io sappia per quiete del mio animo qual destino abbia presso di lei incontrato, e di un benigno compatimento mi assicuri, per mezzo del quale vostra paternità molto reverenda si degni riguardarmi qual mi protesto.

Di vostra paternità molto reverenda

Divotissimo Ulilissimo Servitore
Alessandro Volta

ALESSANDRO VOLTA A GIAMBATTISTA BECCARIA

(Ivi).

Molto reverendo padre padron colendissimo,

Como, li 30 luglio 1765

Sono già alcuni mesi ch'io mi presi la libertà d'incomodare vostra paternità molto reverenda con mia lettera concernente alcuni pochi esperimenti da me fatti circa l'elettricità delle sete. Il non averne finora ricevuto alcun riscontro mi fa credere, che la lettera siasi per avventura smarrita, come bene spesso accade. Né per verità altro io sapei figurarmi fuori di questo, troppo del resto persuaso essendo della di lei gentilezza dappoi ch'ad altra mia dell'anno scorso io n'ebbi compitissima risposta. Se non che mi cade un sospetto, che vostra paternità molto reverenda si sia recato a male, ch'io le abbia di nuovo replicato l'incomodo, dopo la promessa fattale di non più importunarla con mie lettere, e che per questo non si sia resa a compiacermi della tanto sospirata risposta, affine anche di torsi d'attorno la molestia d'uno, che ogni tanto viene con nuove seccate ad infastidirla. Questi però è un mero scrupolo che mi resta; perocché, quantunque io riconosca d'essermi troppo abusato della di lei sofferenza a segno fors'anche di stancarla, e vegga benissimo, che non a torto potrebbe di me lagnarsi, pure troppo più favorevole concetto mi son formato del di lei bell'animo, e troppo lontano io son dal credere c'ella si offendesse sì altamente di un tal fallo e sì severamente il punisse, che per esso solo avessi ad incorrere la di lei disgrazia. Ma perché questo solo scrupolo a contristarmi e fare ch'io viva inquieto, e che d'altra parte egl'è uno scrupolo che, per quanti sforzi io faccia, da me solo non posso togliere e dileguare, però ricorro a vostra paternità molto reverenda, ch'ella sola può togliermi da quest'affanno e metter in calma il mio spirito, mentre per me è una spina al cuore quel rimorso continuo ch'ella abbia avuto ad offendersi e disgustarsi de' fatti miei. Mi prometto questa volta che non vorrà dar pena maggiore al mio fallo col negarmi questa grazia e lasciarmi privo del conforto di cui la supplico; ma che anzi si muoverà ad appagarmi, non tollerando ch'io rimanga più a lungo in questo stato di agitazione; onde sto in attenzione di ricevere due righe per cui io sappia almeno se le è pervenuta o no la mentovata mia lettera; ma soprattutto quel che mi preme una sincerazione (e questa pure la sto con impazienza attendendo), che tal lettera non se l'abbia recata a male, né sia per alcun conto rimasta di me disgustata. Questo è stato il motivo, che mi ha spinto a scrivere la presente, e contravvenire con ciò un'altra volta alla promessa che già le feci di non volerla più incomodare; ma di questo ella stessa saprà scusarmi. Dell'istessa occasione però mi prevalgo per ricordarle la promessa, che vostra paternità molto reverenda mi fece fin dall'anno scorso di tosto comunicarmi quel tanto circa l'elettricità, che già disegnava dare alle stampe; sebbene tal promessa voglio credere ch'ella l'averà presente senza ch'io glie la ricordi. Ma ho voluto ritoccarla per mostrarle l'impazienza ch'io ho di vedere alla luce questo nuovo suo parto, il quale quanto più va tirandosi in lungo e si va differendo, tanto più in me se ne avviva il desiderio. Io spero che oramai poco mancherà per dargli l'ul-

tima mano, onde aspetto che quanto prima vostra paternità molto reverenda me ne faccia parte, seppure anche questo favore la mia importunità non me l'ha fatto meritare. Intanto, pieno di ossequio e di verace stima, resto

Di vostra paternità molto reverenda

Umilissimo Obbligatissimo Servitore
Alessandro Volta

Fuori: al molto reverendo padre padron colendissimo
Il padre Giambattista Beccaria delle Scuole Pie, Torino

BENJAMIN FRANKLIN A GIAMBATTISTA BECCARIA

(G. EANDI, *Memorie storiche intorno agli studi del padre Beccaria*, Torino 1783, pp. 146-148).

Reverendo signore,

Londra, 29 maggio 1766

ho il piacere di trasmettervi qui uniti i ringraziamenti della nostra società pel vostro ingegnossissimo scritto sull'elettricismo, e permettetemi, che ai loro aggiunga i miei. *Viro ornatissimo, et philosophico Ioanni Baptistae Beccariae ex scholis piis, et regiae societatis Londinensis socio Collegii Merton societatis regiae Londinensis secretarium et synedrus et academiae imperialis Leopoldinae SC et Petropolitanae socius SPD. Elegans, et doctissimum opus tuum de aliquibus circa rem electricam experimentis Societati regiae Londinensi in comitiis suis ordinariis hodie recitatum fuit, quo nomine gratiae societatis tibi publicae statutae sunt. Datum ex aedibus societatis maii 1. 1766.*

Mi fu quello comunicato, com'era vostro desiderio, prima di presentarlo alla società, ed io l'ho ad essa commendato come ben meritevole della sua attenzione. Innanzi che venga stampato nelle *Transazioni* bramerei di sapere, se non v'è qualche errore in quella parte della tavola dove voi dite *pili leporis accipiunt a tibiali albo pauculum*, e dopo *tibiale album dat pilis leporis plurimum*, ed in seguito *tibiale album accipit a tibiali nigro pauculum*, quindi *tibiale nigrum dat tibiali albo plurimum*.

Se questi non sono errori nello scritto, ma concordano co' fatti, bramerei di sapere quali circostanze degli sperimenti voi crediate possano essere occasione, che nel vicendevole stropicciamento di quelle sostanze una di esse non ne somministri la stessa quantità, che l'altra ne riceve. Avrei dovuto prima d'ora ringraziarvi pel favore, che mi faceste tempo fa mandandomi i vostri libri sull'elettricismo, e per l'onorevole menzione, che in essi avete fatto di me. Io v'assicuro che niuna opera ho letto su questo argomento, che mi abbia recato tanto piacere. E' qui sotto i torchi una nuova edizione de' miei scritti con molte aggiunte: quando sarà finita vi pregherò d'accettarne una copia. Evvi unito un picciolo scritto di meteorologia letto tempo fa alla società, ma non ancora stampato nelle *Transazioni*.

Dacché son qui ritornato dall'America nel 1765 ho trovato nell'elettricità una sola cosa di nuovo: la quale è, che se una forte scintilla si faccia passare nell'oscuro vicino a' corpi, che s'imbevono di luce (così credo di dovermi esprimere) questi corpi rilucono vivacemente per qualche minuto dopo. Non è necessario che il fuoco elettrico attraversi il corpo; è sufficiente una scintilla, che ne passi alla distanza di due o tre pollici. Suppongo che la pietra di Bologna potrà servire per questo sperimento. Si una qui un'artificiale composizione di nicchi d'ostriche calcinati, e bruciati con zolfo in un crociuolo. Una scintilla del vostro *tavolino fulminante* darebbe una luce di lunga durata. Vi mando un pezzetto di legno coperto di un poco di questa composizione regalatami, e fatta da monsieur Canton membro della nostra società. Lo scopritore di questo effetto dell'elettricità è stato monsieur Lane, che ha pure immaginato un bel metodo col mezzo d'una vitedi dare scosse esattamente eguali di certa determinata forza per oggetti medicali, scaricandosi sempre la bottiglia quando ho ricevuto la quantità di fuoco, che colpirà alla distanza determinata dalla vite.

Mi compiaccio d'udire che voi leggete l'inglese, quantunque non lo scriviate. Questo è il mio caso per l'italiano. Noi possiamo dunque carteggiare se v'aggrada con maggior facilità scrivendo ciascuno nella propria lingua. Io mi prenderò così più frequenti occasioni d'esprimervi per lettere la grande stima, e 'l rispetto, con cui sono

Reverendo signore

Vostro obbedientissimo, ed umilissimo servo
Benjamin Franklin

ALESSANDRO VOLTA A GIAMBATTISTA BECCARIA

(Accademia delle Scienze di Torino, *Carteggio voltiano*, E fot. 9).

Como, 7 gennaio 1767

Molto reverendo padre padron colendissimo,

annessi alla di lei compitissima ho ricevuto i due primi fogli delle sperienze inviate all'accademia di Londra. Son più che certo, ch'ella ne avrà riportato gran lode e onore; onde io stimo, che a me non convenga di aggiungere le mie al-

le lodi di una sì celebre società. Dirò sol questo, che a me sembra, che l'elettricità maneggiata dalle di lei mani faccia di gran progressi; e dove pareva che, rallentato quel primiero fervore di coltivarla che si vide negl'anni addietro, in cui l'elettricismo fece cotanto strepito, venisse al di d'oggi in poco credito presso i fisici e da essi trascurata fosse, se non posta affatto in abbandono; a me sembra, dico, che per la di lei opera ed applicazione indefessa or torni a rifiorire. Fra gl'esperimenti contenuti ne' suaccennati fogli assai mi piacquero que' che riguardano il dare o il ricevere di certi corpi secondo che con questo o con quell'altro corpo si stropicciano. Questi esperimenti mi colpirono e fissarono dippiù la mia attenzione, stanteché io aveva già fatti di per me tentativi di questo genere, come sopra le sete, i peli del cane, del gatto ecc. Quelli però ch'ella riporta sono in maggior numero, e più precisi ancora ed esatti, come vedo dalla tavola del dare e ricevere; sicché mi riuscì nuovo, per esempio, che il vetro aspro dia alla mano anziché ricevere, e il zolfo riceva dalla carta dorata invece di dare. Ponendo ad esame di tal sorta diversi altri corpi, altre varietà andrà di mano in mano osservando; e ciò potrà benissimo condurla ad iscoprire quali particolari disposizioni si ricerchino in un corpo acciò venga determinato a dare od a ricevere. Ma più di tutto poi nuove e curiose mi riuscirono le sperienze de' due vetri, e quella ch'ella chiama oscillazione dell'elettricità. Io vorrei provare a far tali esperienze con tre vetri, o anche con quattro, e sarei curioso di vedere cosa ne risulta.

Sto attendendo con ansietà i fogli susseguenti, quali credo non saranno né meno curiosi, né meno interessanti dei primi. Ma quando mai comparirà l'opera che ci promette? Se do retta al mio impaziente desiderio, parmi diggià che troppo tardi. Se io però mi animo a farle coraggio perché dia l'ultima mano all'opera disegnata, non intendo già che la di lei salute ne abbia a soffrire; anzi vorrei che di questa tenesse particolar cura, poiché intendo che da qualche tempo siasi fatta cagionevole. Cooperi dunque al suo perfetto ristabilimento, che più di tutto mi sta a cuore [...].

BENJAMIN FRANKLIN A GIAMBATTISTA BECCARIA

(G.A. EANDI, *Memorie storiche*, cit., pp. 148-149).

Reverendo signore,

Londra, 21 settembre 1768

Il latore di questa mia monsieur l'Epinasse mio buon amico è un ingegnoso elettricista, e uno dei più eccellenti che qui vi siano. Intende egli di visitare Torino, ed essendo ambizioso d'essere da voi conosciuto non gli ho potuto negare di procurargli tal onore con questa lettera, che gli servirà presso voi d'introduzione, e che spero verrà scusata dalla vostra bontà.

Io m'ero già proposto di scrivervi a lungo sul soggetto dell'ultima vostra lettera, ma l'affare, in cui sono qui impegnato, distoglie così interamente la mia attenzione dalle materie filosofiche, ed io mi sono così costantemente lusingato di tornare a casa; dove potrei trovar ozio da riassumere questi studi, che ho vergognosamente rimandato da tempo a tempo questo mio proponimento. Ciò non ostante io posso solo riconoscere la mia colpa, e chiedervene perdono, assicurandovi che niuno ha per vostra riverenza più perfetta stima, e rispetto di chi ha l'onore d'essere

Reverendo signore

Vostro obbedientissimo ed umilissimo servo
Benjamin Franklin

JOSEPH PRIESTLEY

(*The History and Present State of Electricity*, London 1769², pp. 193-194).

These experiments were made by two persons, whom, in the style of history, I may justly call two of the greatest heroes of this part of my work; viz. Mr Canton and signior Beccaria, one of the most eminent of all the electricians to-day.

JOSEPH PRIESTLEY

(*Histoire de l'électricité*, II, Paris 1771, p. 131).

Tout ce que les électriciens françois et anglois ont fait par rapport au tonnère et à l'électricité, n'approche pas è beaucoup près de ce qu'a fait le père Beccaria à Turin. Son attention aux différens états de l'atmosphère, son assiduité à faire les expériences, son appareil pour les faire, l'étendue de ses vues en les faisant, l'exactitude scrupuleuse avec laquelle il les a décrites, et son jugement en les appliquant à la throrie générale, ont surpassé tout ce que les physiciens avoient fait avant lui, et tout ce qu'on a fait depuis. Quand je donnerois une étendue considérable au détail de ses expé-

riences et observations, je ne pourrais donner à mes lecteurs qu'une faible idée de l'étendue, de la variété et de l'importance de ses travaux dans cette grande carrière.

GIAMBATTISTA BECCARIA

(*Elettricismo artificiale*, Torino 1772, pp. 9, 173-174, 185, 222-223, 400).

Io ho provato di far pescare entro al mercurio contenuto in una profonda, ristretta, semicircolare cassetta di legno inoliato il desco di vetro, che ora soglio usare nel mio apparecchio in vece di globo o cilindro; ed esso ruotandosi al solito col lembo immerso in quel fluido deferentissimo metallo (un filo di ferro facea comunicare col suolo il mercurio) mi somministrava molto vivace elettricità; se non che non potea ruotarlo, che molto lentamente, senza che il mercurio sprizzasse via fuori della cassetta.

La elettricità di un corpo A sostanzialmente non si diffonde nell'aria ambiente; vale a dire, se un corpo A si elettrizza per eccesso, il fuoco, che gli si aggiunge, non s'intrude, almanco a sensibile altezza, entro la sostanza dell'aria ambiente; e se il corpo A si elettrizza per difetto, il fuoco, che gli si sottrae, non si sottrae da entro la sostanza dell'aria ambiente. L'elettricità di un corpo A si attua sì fattamente l'aria ambiente, che per mezzo di essa mira a indurre la elettricità contraria nel corpo B immerso in essa. Ed è l'aria così attuata, che costituisce ciò che comunemente si chiama atmosfera elettrica.

I. Un compagno sospende il saggiaiore in mezzo all'ima cavità del pozzo; sicché non ne tocchi né il fondo, né i lati; io tocco il pozzo ora con l'uncino, ora con la pancia della bocca fortemente elettrizzata; e i fili del saggiaiore non muovono punto; II. Il compagno coi fili del saggiaiore tocca ora il fondo, ora i lati dell'ima cavità, né i fili punto se ne discostano.

Con cera ammolata con trementina (siccome fo sempre, quando esperimento intorno all'elettricità, che pei suoi umidi si dissiperebbe) sigillo sul piatto della macchina pneumatica una campana guernita di verga d'ottone, che può a piacimento alzarsi, ed abbassarsi. Fo comunicare essa verga colla catena, e avanti di cavare l'aria, osservo, che dalla estremità B della verga, che resta distante dal piatto sei pollici, spiccchia il solito fiocco lungo un pollice circa; poi fo successivamente cavare l'aria della campana, e ad ogni sospinta dello stantuffo osservo i cambiamenti del fiocco; e vedo: che proporzionatamente all'ulteriore aria, che si estrae; I. si allungano i raggi del fiocco; II. se ne scema la divergenza; III, ed il numero; IV, e la lucentezza; V, e ne cresce la grossezza de' raggi residui; VI, e la continuazione; sicché, quando il mercurio dell'indice racchiuso nella campana non è più alto di un pollice, non compaiono più che quattro o cinque raggi, che dalla punta scendono sul piatto, e quando il mercurio si abbassa a quattro linee, non si ha più (abbassando la verga, sicché resti più vicina al piatto) che un unico continuato raggio rossiccio-violetto. Sono ben vent'anni, che io pensai di potermi divertire con una specie di scrittura elettrica a luce; da un valente barometrista mi feci spiegare in forma di caratteri, de' cannelli di vetro; nelle estremità delle parti loro erano annessati ermeticamente de' fili di ferro; da alcun'altra acconcessima parte se ne estraeva poi l'aria colla macchina pneumatica molto forzuosamente, e in tali stati si chiudevano anche in quella parte.

L'isolante dopo unitosi coll'isolante, ovvero col deferente, e dopo annullate le elettricità loro contrarie, in quanto che eguali, nell'atto, che si disgiunge dall'altro corpo isolante, o deferente, ripiglia la elettricità, cui aveva avanti di congiungersi.

GIOVANNI BATTISTA BECCARIA A ANNA FRANCESCA BECCARIA

(M. PIACENZA, *Notizie biografiche*, cit., p 343).

Carissima signora zia,

il signor zio veramente mi avea raccomandato di scrivere, ma parte lo studio, parte la poltroneria, me ne hanno fatto scordare: del che ne chiedo scusa, tanto più che si trattava di affare, che riguarda il bene della casa, e mio; quale è la vendita della casa del pian della valle, la quale ogni interesse vuole che si cerchi di evitare, secondo anche il volere del fu carissimo mio signor padre; io dunque la prego a non lasciare scappare la congiuntura, che stante la sollecitudine sua è pure capitata, ed io ne le avrò tutte le obbligazioni, e nostro Signore la remunererà della bontà che ci usa; ma soprattutto procuri di aversi ogni cura per poterne continuare l'assistenza sua: io non lascio di pregare per la conservazione sua; e con tutta la riconoscenza e rispetto sono di vostra signora cara

Torino li 11 maggio 1772

P. S. Ringrazio lei e le sorelline della graziosa canzonetta; mi riservo a rispondere in rima; ma aspetto l'aria ossia il vento, *che mi soffi rime belle, come volion le sorelle, che son tutte graziose, quasi come son le spose; ma oime che il cuor mi languè, a chi han cavato sangue? Alla cara Benedetta, diverrà men malignetta?*

Devotissimo e obbligatissimo nipote
Giambattista Beccaria

A tergo:

A Mademoiselle Anne Françoise Beccaria, Mondovì.

GIAMBATTISTA BECCARIA A ANNA FRANCESCA BECCARIA

(*Ibidem*, pp. 343-344).

Carissima sorella,

il signor Colombo, monsieur Bon e madama Bon lodano tutti il partito; il padre Carlo ed io ed il nipote sulle relazioni vostre, e universali della costumatezza, e talento del giovine, del padre, e madreonoratissimi, e dello zio padre ottimo; [del] patrimonio, ed assicuramento, come voi mi dite, molto conveniente ne siamo contentissimi. Dunque resta, che secondo voi mi dite, l'affare si conchiuda alla più presto. Intanto vi prego a farne i miei complimenti colla sposa, collo sposo, col padre, collo zio, ed assicurargli che ho ben tutto il piacere di trovare in essi nuovi onoratissimi amici, e parenti carissimi. E alla sposa poi in particolare dite, che ella sarà pure sempre Antonietta la prudente. Or su, se non guarite adesso, e quando volete aspettare. Per adesso so, che avete altro in testa: ma pure voglio poi alcun ragguaglio della cagione della malattia, se è stata l'acqua.

Sono affezionatissimo ma tutto vostro

Torino 31 1773.

Fratello Giambattista
Beccaria delle Scuole pie

Segue l'indirizzo:

A mademoiselle

Anne Françoise Beccaria

Breo [sezione di] Mondovì.

BENJAMIN FRANKLIN

(*Ouevres*, I, Paris 1773, p. 91).

Il n'y a de conducteurs parfaits de la matière électrique, que les métaux et l'eau; les autres corps ne lo sont qu'à proportion qu'ils contiennent quelque mélange de ceux-ci; s'ils n'y en a pas, plus ou moins, ils ne seront point du tout conducteurs.

BENJAMIN FRANKLIN A GIAMBATTISTA BECCARIA

(G.A. EANDI, *Memorie storiche*, cit., pp. 149-150).

Reverendo, e caro signore,

Londra, 11 agosto 1773

abbraccio quest'opportunità di salutarvi per mezzo del signor Fromond ingegnossissimo paesano vostro, e di farvi sapere, che essendo dalla mia continua occupazione in vari affari impedito di fare ulteriori studi nella nostra favorita scienza, ho pensato di non poter meglio promuoverla fra gl'inglesi, che col procurare una traduzione nella nostra lingua dell'ultimo vostro eccellente libro; la quale coll'aiuto d'alcuni amici, che contribuirono alla spesa, è ora compita, e pronta per la stampa. Posso io pregarvi di far trarre dai vostri rami, ed inviarmi cinquecento copie delle figure per servire alla progettata edizione. Potrebbero queste venir per mare da Nizza, ed essere indirizzate al vostro inviato straordinario, che avrà la bontà di permetterlo. Io pagherò prontamente giusta l'ordine vostro qualunque spesa per la carta, stampa, porto [t]c. Se questo può eseguirsi ci risparmierà la spesa dell'intaglio. Io sono sempre colla più grande stima

Caro signore

Vostro obbedientissimo umilissimo servo
Benjamin Franklin

BENJAMIN FRANKLIN A GIAMBATTISTA BECCARIA

(*Ibidem*, pp. 150-151).

Reverendo, e caro signore,

Londra, 25 marzo 1774

ho ricevuto ultimamente varie vostre lettere relative all'edizione in inglese del vostro libro, e lo ho rimesse al traduttore, che osserverà le vostre istruzioni. L'opera è ora sotto il torchio, e va innanzi assai sollecitamente. Io vi sono molto obbligato della vostra cortese assistenza nel procurar la stampa dei rami. Essi non sono ancora qui giunti; ma la spesa, che nella nota da voi inviata al signor Priestley trovo essere di lire piemontesi 143, sarà in mia assenza pagat dal libraio monsieur Nourse a quella persona, cui voi darete ordine di riceverla.

Monsieur Walsh lo stesso ingegnoso membro della nostra società, che recossi in Francia per fare sperimenti sulla torpedine, ha ultimamente fatta una nuova scoperta in materia d'elettricità, che ci ha non poco sorpresi. Voi sapere che l'aria rarefatta per mezzo della macchina pneumatica o del calore opponendo minor ostacolo al passaggio dell'elettricità, che quando trovasi nel suo più denso stato, possiamo quindi dedurne, che un perfetto vacuo non farebbe punto di resistenza. Ma egli col far bollire il mercurio avendo fatto un perfetto vacuo in un tubo torricelliano lungo, ed incurvato, ha trovato che il vacuo resiste assolutamente al passaggio del fluido elettrico per due o tre giorni, ossia finché abbia ricevuto qualche dose d'aria anche la più picciola, che si possa immaginare. Se questo fatto si verifica colle sperienze da farsi potrà dar qualche nuovo lume alla dottrina dell'elettricità atmosferica, dell'aurora boreale e[tc].

Ho l'onore d'essere con inalterabile rispetto, e stima

Reverendo signore

Vostro obbedientissimo ed umilissimo servo
Benjamin Franklin

Vi mando qui compiegato lo scritto di monsieur Walsh sulla torpedine, che vi compiacerete d'accettare. Essendo partito il conte di Scarnafaggi, per cui mezzo io destinava d'inviarvi il pacchetto contenente l'accennato scritto, sono stao costretto a tralasciarlo, e non conoscendo il vostro presente ministro manderò forse questa mia per la posta.

ALESSANDRO VOLTA A GIAMBATTISTA BECCARIA

(Biblioteca Reale di Torino, M cop. 1).

Como, 12 aprile 1774

Maestro reverendo,

dopo un lungo silenzio di me verso vostra paternità molto reverenda, ed uno ben più lungo della stessa verso me, credo poterla ancora incomodare con mia lettera. Non si tratta, più, se a Dio piace, di elettricità: sopra di questa vuol ella da me un silenzio eterno. Vengo a ricercarle una notizia d'altro genere, e spero vorrà soddisfarmi graziosamente.

Non so come o per lettera, o per alcuno che veniva da Torino si è sparsa qui non ha molto una ciarla, che tal la credo, che negli scorsi autunno e inverno avendo regnato in detta capitale una furiosa epidemia di vaiuolo, molti ne abbiano invasi di que' che l'avevano già avuto, e specialmente di que' ch'erano stati un tempo inoculati, di cui anche parecchi ne siano rimasti vittime. Come dissi, questa io la credo una bella fola eguale a tante altre di questo genere, che si fabbricano in vari tempi da' nemici dell'inoculazione, e furon poi ad evidenza smentite; ma a chiuder la bocca a tanti in questa mia patria, che non cessano d'obiettare alla sicurezza che promette l'innesto i pretesi inoculati di Torino, quali a dir loro non andarono immuni poscia dal vaiuolo naturale, ed ebber anco a soccombere, non basta l'addurre, come fo, i molti esempi di simili dicerie, la falsità delle quali messa nel più chiaro giorno fece pubblico lo scorno e la mala fede di chi le avea spacciate; vi si ricerca a chiuder loro la bocca, a rompere l'ostinazione, e far credere quel furore con cui avidamente s'attaccano a qualsiasi fatto o ragione, che combatte una pratica che odiano e non riconoscono, che perseguitano perché promossa da giovani, vi si ricerca, dico, qualche cosa di più positivo; una chiara, genuina ed autorevole relazione distruggente quel rumor vago indeterminato, su cui unicamente s'appoggiano: una relazione che faccia ad essi toccar con mano l'insussistenza di questi molti recidivi in Torino. Questa per averla da persona illuminata e imparziale nello stesso tempo, ho ricorso a vostra paternità molto reverenda pregandola di favorirmi presto. Non ricerco una relazione estesa e dettagliata: poche righe di dichiarazione mi lusingo potranno bastare a rovesciare questo gran numero d'inoculati recidivi, che non cessano d'oppormi: svaniranno que' gran monti in fumo, tanto è la sicurezza ch'ho fin da quest'ora, e a non altro si ridurranno infine che a qualche caso singolarissimo, o a più casi, se si voglia, ma involti da segni molto equivoci, com'è accaduto prima d'ora a qualche inoculato del signor Gatti e d'altri dopo essere stato in forse se l'inoculazione avesse prodotto un vero vaiuolo o no, di vedersi quindi assalito naturalmente da questo morbo. Co-

munque sia per essere la risposta l'attendo con impazienza dalla sua cortesia, e ricordandole gli antichi miei sentimenti di stima e d'ossequio mi confermo

Divotissimo e Obbedientissimo Servitore
Alessandro Volta

Fuori: Al molto reverendo padre padron colendissimo
Giambattista Beccaria delle Scuole Pie
Professore nell'Università di Torino

JOAO JACINTO MAGELLAN A GIAMBATTISTA BECCARIA

(Biblioteca Nazionale di Torino, Ms. R. V. 10, cc. 1-4).

London, le 25 janvier 1776

Mon très Révérénd Père,

Les deux cahiers ci-joints son la *Preface*, et additions que Monsieur Wilson a faites pour son *ouvrage sur les phosphores*; et je vous les envoie pour que vous puissiez les ajouter à l'exemplaire que je vous envoyai dans ce tems. Vous y trouverez sans doute des experiences nouvelles sur les couleurs, qui suivant les resultats sont changeables selon les differentes dispositions de ces matieres phosphoriques: dans une telle hypothese le systeme newtonien doit-il souffrir quelque changement, à moins de vouloir soutenir, que les prismes de Monsieur Wilson, ou la maniere de faire les experiences, ou en fin la particuliere sensation des organes de ceux qui les ont vues, ne soient differentes de ceux des autres individus? Mais le fait est que Newton n'a pas autrement parlé que seulement de la lumiere transmise ou reflexie: et non pas de celle produite par l'action des corps. J'ai vu avant hier entre les mains de notre commun ami de docteur Priestley, vos remarques sur les observations de Monsieur Wilson qui paroisoient contredire la votre de la *identité des couleurs* phosphoriques avec les raions plus copieux de celle des verres qui transmettent la lumiere sur eux. Votre argument pris de l'expression du meme Monsieur Wilson qui dit avoir vu les phosphores colorés plus fortement dans les parties de la couleur du verre qui les couvroit, est sans doute un des plus fortes confirmations qu'on peut avoir de votre experience meme et je le regarde comm'absolument sans replique.

Quant a moi je suis fâché de ne pas pouvoir dire autant dans celles que j'ai faites moi meme sur du phosphore, qui rendoit la couleur *blancheatre*, ou meme *jauneatre*: car je n'y ai pas pu appercevoir aucune nuance, meme la plus legere, de la couleur du verre qui le couvrit, tandis que le phosphore etoit exposé au soleil, après avoir été depouillé de toute lumiere, par le moien de la chaleur très forte dans un morceau de metal epais tout rouge et quelqu'un a pensé que vous aviez regardé le phosphore encore couvert avec le meme verre: mais celle ci seroit une bevue aussi indigne du plus petit ecolier de physique, que je n'ai jamais pu souffrir une bavardise aussi ridicule. Ce que je pense au contraire, c'est que les verres que nous avons employées ici, ne sont que très mauvais, en comparaison de ceux que vous avez employés dans votre experience: et peut-etre reussira-t-on mieux ici lors que nous avons de plus beaux que nous n'en avons à present. Car l'effet qu'il produissent sur le phosphore est seulement de diminuer (ou adumbrer) la lumiere qui devoit sortir du phosphore de façon que si quelques raions passaient par quelque trou à coté du phosphore (comm'il arriva une ou deux fois dans mes experiences, à cause du peu de justesse sur la boete du metal) alors on voioit fort bien cette partie rendre une lumiere assez *claire et vivide*, tandis que le reste etoit noirci, mais sans aucune nuance de couleur distincte, c'est à dire de la couleur du verre qui la couvroit.

J'ai pensé après vous avoir écrit ma precedente par la poste ordinaire, que la cause du defect de vos nouvelles, et de la reponse des trois lettres que je vous écrivis depuis mon retour de France à Londres, provenait apparemment de ce que mes lettres avoient été envoyées par la voye du chargé des affaires du Roy de Sardaigne ici, qui sans doute vous les envoyait dans le paquet de la Cour: et comm'elle se trovoit tant l'été dernier à Chambéry, alors il arrivoit peut être que l'officier de la Secretarie s'oublioit de vous les envoyer à Turin, ou à l'endroit où vous trouviez dans le tems là. Mais pour le present j'espere que cette-ci vous parviendra, quoiqu'adressé par le Ministre d'Etat à celui qui est chargé des affaires d'Angleterre à Turin.

Je crois qu'on lira ce soir à la Societé Royale un *Memoire* de notre bon ami le docteur Priestley, sur les experiences nouvelles qu'il a faites pour decouvrir l'effet qu'il avoit déjà avancé il y a long tems, sur la respiration des animaux, qui selon lui n'est que pour decharger l'economie animale du phlogistique dont elle devoit être acablée sans cette operation, il a trouvé, que la nouvelle espece d'air deflogistique, qu'il decouvrit dernièrement, rendoit le sang veneux (des veines) des animaux beaucoup plus rouge clair, comme celui des arteres: meme que le sang des arteres des animaux, qui est beaucoup plus clair que le sang veneux devient fort foncé et obscur lorsqu'on expose à l'air chargé du phlogistique. Ce sont des experiences lumineuses qui peuvent devenir très utiles à l'humanité en differens circonstances facheuses, elles meritent d'être repandus au plutôt entre les gens capables de reflexir, et d'en deduire des consequences avantageuses. Malgré les chicanes des ennemis, et de toutes les pretendues depreciations des envieux du doctor Priestley, son nome sera transmis avec respect à la posterité à coté des ceux des plus grands philosophes de notre siècle: et tous ceux qui

le connoissent d'assez près, comme moi, ne manqueront pas d'avoir toujours pour lui la plus haute estime et parfaite consideration; car c'est un vrai honnet-homme, ouvert, plaier, sans masque, très laborieux, plain d'industrie dans les recherches philosophiques, et très reconnaissant pour tous ceux qui lui montrent de l'amitié sincerement.

Cette lettre avec les deux brochures vous sera envoyé par les soins de Monsieur Wilson, qui la recommandera à quelqu'un de ses amis dans l'Office des affaires Etrangers. Il me prie de vous presenter ses respects: et d'ajouter qu'il est bien fâché de la discontinuation de la correspondance, dont vous l'honoriez jadis. Si je puis vous être bon à quelque chose, ne manquez pas de me donner le plaisir de vous témoigner combien je suis de cœur

votre très obeissant serviteur
Magellan

BENJAMIN FRANKLIN A GIAMBATTISTA BECCARIA

(G.A. EANDI, *Notizie storiche*, cit., pp. 151-152).

Caro signore,

Passy, 19 novembre 1779

avendo da qualche tempo con grande mio rammarico sentito a parlare della vostra malattia, mi reca oggi infinito piacere l'intendere da monsieur Chantel (il quale mi ha onorato d'una visita) che voi eravate guarito a segno di poter fare piccole passeggiate a cavallo. Io prego Dio, che la vostra convalescenza sia pronta, e perfetta, e la vostra sanità si ristabilisca sodamente. La scienza perderebbe troppo perdendo di chi è tanto zelante, ed attivo per gl'interessi di lei, e tanto capace di accelerarne i progressi, ed ampliarne i confini.

Io qui mi trovo immerso in affari, che assorbono la mia attenzione, e m'impediscono di proseguir quegli studi, ne' quali ho sempre trovato altissima soddisfazione. E sono ora tanto invecchiato, che difficilmente posso più sperare il ritorno di quell'ozio, e di quella tranquillità, che è così necessaria per le ricerche filosofiche. Contuttociò non ha gran tempo, che ho gittato in carta alcune poche idee relative all'aurora boreale; il quale scritto v'avrei mandato, se non avessi supposto, che voi potevate vederlo nel giornale dell'abate Rozier. Se non l'avete veduto ne farò trarre una copia, che vi manderò, e forse anche con qualche correzione.

Gli scritti vostri mi riescono sempre carissimi. Se dunque avete ultimamente pubblicato alcuna nuova speranza, od osservazione in materia fisica mi stimerò fortunato di vederla, quando abbiate occasione di mandarmela. Io sono sempre con altissima stima, rispetto, ed affezione

Caro signore

Vostro obbedientissimo, ed umilissimo servo
Benjamin Franklin

ANNA FRANCESCA BECCARIA A GIAMBATTISTA BECCARIA

(M. PIACENZA, *Notizie biografiche*, cit., pp. 345-346).

Carissimo fratello,

con sommo mio rincrescimento sento dalla vostra carissima che seguitate a esser tormentato dai vostri dolori, il massimo mio dispiacere e il non potervi arrecare alcun sollievo, spero che il Signore si degerà di continuarvi la pazienza o di scemarvi il tormento che a tal fine non tralascio di continuare le mie deboli preghiere ed a procurarvele da altri. Riguardo al nipote fino ad ora voglio attenermi al vostro sentimento cui mi avete scritto quest'estate (che ci giova sperare). Ma comunque sia per essere, pregovi caldamente a non prendervene fastidio, e consolatemi che il Signore vi risalva tutto il merito per l'eternità; pregovi pur a non affliggervi per riguardo a me ed a Benedetta. Ne avete abbastanza delle afflizioni. Il cognato qual credo che presto partirà per costi vi dira il mio sentimento che da quanto mi ha detto il padre Ferrero credo sia uniforme al vostro, e quando fosse diverso, mi intendo di voler sempre eseguir il vostro quale pregovi sempre a farmelo comunicare. Del secreto statte sicuro la lettera è bruciata e lo stesso farò ogni qual volta mi favorirete farmi qual che confidenza. Ho ricevuto la vostra cioccolata che ho subito voluttà assaggiare e vi assicuro che è ottima come pure la teriaca, e ve ne ringrazio tanto e poi tanto come pure del pane, ma presentemente non vorrei che spendeste dei vostri quattrini per me, che vi abbisognano per voi e però se mi accontentate che ve la paghi come pur se volete altri quattrini favoritemi farmene dar avviso che ve ne farò pagar dei miei e sarebbe tutto il mio piacere potervi dar qualche atestato di mia riconoscenza. Benedetta sta bene, io ottimamente. Quest'oggi lo lasciata andar in Garzegna con giovanotto Fontana e la serva ambedue mi riveriscono col rimanente di casa Fontana ed io prestandomi sono di cuore

Di voi carissimo a di 14. 1780

Affezionatissima obbligatissima
sorella

A tergo:

Al molto reverendo padre signor mio colendissimo
Al padre Lettore Beccaria
Professore di fisica sperimentale, Torino

Segue l'annotazione:

Lettera scritta dalla zia
Anna Francesca Beccaria
a suo fratello

GIOVANNI BATTISTA BECCARIA A ANNA FRANCESCA BECCARIA

(M. PIACENZA, *Notizie biografiche*, cit., p. 346).

Carissima signora zia,

Roma 21 ottobre 1780

Con sommo mio dispiacere ho inteso dalla lettera del abate Eandi, che il signor zio ha dovuto soffrire un altro taglio. Da una lettera che aveva innanzi ch'io partissi per Napoli scritto egli stesso al padre rettore, non mi sarei creduto questo, poiché scriveva che da due o tre giorni cominciava a sperare di venire a Roma dentro la ventura primavera, talmente che io lo credeva quasi perfettamente guarito, motivo per cui non sollecitai cotanto il mio ritorno; sono arrivato mercoledì scorso da Napoli e spero di trovare presto occasione per Torino. Il padre rettore la riverisce distintamente e dovendomi fare un prestito pel freddo del viaggio, già li ho parlato pel denaro. La prego a conservarsi in buona salute, a salutar Benedetta et ansioso di essere presto a bacciarle mano, mi protesto con tutto l'ossequio

Di vostra signoria colendissima

Devotissimo obbligatissimo nipote
Giovanni Battista Beccaria

A tergo:

A mademoiselle Anne Françoise Beccaria

Turin per Mond[o]vi

BENJAMIN FRANKLIN A GIAMBATTISTA BECCARIA

(G.A. EANDI, *Memorie storiche*, cit., p. 152).

Caro signore,

Passy, presso Parigi, 19 febbraio 1781

ho ricevuto ultimamente per mezzo del vostro ambasciatore i diversi vostri ingegnosi scritti, che m'avete fatto l'onore d'inviarli. Sono al presente così impegnato ne' pubblici affari, che non posso dare l'attenzione, che bramerei alle cose filosofiche, che solevano recarmi tanta soddisfazione. Mi rincresce d'intendere la lunga continuazione della vostra malattia. La scienza ne soffre insieme con voi. Permettete ch'io raccomandi il latore di questa monsieur Steinsly alla vostra cortesia. Egli è professore di fisica a Praga. Ho l'onore d'essere con grande ed inalterabile stima,

Reverendo e caro signore

Vostro obbedientissimo, ed umilissimo servo
Benjamin Franklin

PROSPERO BALBO

(*Aneddoti*, in *Adversariorum primum*, luglio 1781,
Biblioteca Vaticana di Roma, ff. 5-13, 26-27, 30-32, 55-56, 67).

I-VI.

Nei manoscritti del padre Beccaria non eravi alcuna fisica, ma solo l'Istituzione de Igne nemmeno finita, onde vollì provvedermene e di varii tempi, perché soventi fu molto variata: mi feci imprestare da Sostegno una del '60 legata

in Basana: vi sono le figure a mano in fine. Ho comprato tra i libri del cavalier Morozzo le lettere al Beccaria. Una copia di queste era tra i manoscritti quando primamente il Beccaria me li rimise, poscia me la richiamò unitamente a le carte sul fulmine, perché riavutosi alquanto lavorò ancora su tal soggetto. E avevale quando morì. Il dottor Cigna mandò prendere a casa del defunto la detta copia come sua quantunque niun'altro ne avesse il padre Beccaria, e questa forse in qualche luogo notata di mano sua e con una carta attaccata al fine, onde potevasi a buona ragione considerare come parte dei manoscritti tanto più che tra questi avevami pure rimesso il libro del quinto e i vari foglii da tempo a tempo stampati. Mi resta a pregare il signor dottor Cigna d'imprestarmelo per ricopiare ciò che v'era sotto. Nell'andare da Castelgentile a Govone ho incontrato il padre Gardini. Nel tornare mi sono fermato seco lui tre quarti d'ora: mi ha mostrato il suo osservatorio, con cui tutte comprova le asserzioni del padre Beccaria; mi dice che Barletti gli scriveva che non credeva niente al ceramografo e ch'egli rispondeva che ne sperimentava ogni giorno la verità, ma che nemmeno al fatto voleva arrendersi quell'ostinato antagonista. So da Cigna che il medesimo gli scrisse che giacché niuno faceva l'elogio a Beccaria lo farebbe egli. *Dunque dirò ch'è morto l'Attila della letteratura etc.* Chi può udire tali sciocche imperituzie senza indignazione?

Ho comprato a un banchino una fisica in quinterni, ma male scritta e in alcuni luoghi mancante. Porta la data del '71-'72. Mi costa undici e cinquanta; quinterni otto, manca il quarto. Instituto 1. De Phisice degne optima phisices excolendae via (n. 21). 2. De corpore et corporum affectionibus et de eis praesertim quae pertinent ad compositionem (n. 61). 3. De actuosis corporum affectionibus ac de motu (n. 14). 4. De vi inertiae (n. 15). 5. De motuum differentiis et de aestimatione motus uniformium (n. 13). 6. De pressionum et motuum compositione resolutione aequilibrio oppositione et obliquitate (n. 12). 7. De pressionibus diffusis earum aequilibrio et centro gravitatis (n. 22). 8. De aequilibrio in machinis et de cautionibus quibusdam in machinarum usu et constructione adhibendo (n. 36). 9. De gravitate terrestri et de motibus qui ex ipsa efficiuntur (n. 57). 10. De coelesti gravitate (n. 100). 11. De motu qui fit ex percussione (n. 40). 12. De liquidis (n. 101). 13. De aere (manca il fine ma va fino al n. 65). 14. Manca nel principio e nel mezzo e non v'è titolo, ma è quello De cohesione et affinitate e vi sono n. 74).

Tutte le carte del padre Beccaria erano in un totale grandissimo disordine e in una pressoché inestricabile confusione, sicché lunga fatica, gran tempo e singular diligenza mi è convenuto adoperare per ordinarle in acconcio modo, come ora mi lusingo che siano. Quest'operazione feci frettolosamente quando mi furono primamente rimesse e ne formai un indice comunque, ma lo perfeziona di molto ora che dopo la morte me ne furono ancora consegnate alcune oltre quelle che aveva di nuovo restituite al padre Beccaria sul passato autunno, e quelle che erano relative al fulmine o alla lettura sui fattucchieri. Ora che sono ordinate mi metto a farne un ragionevole catalogo.

VIII-XXIV.

Quinterni due cuciti assieme ed altro che non è terminato di scrivere e deve cucirsi dopo, contenenti: Al chiarissimo signor Giuseppe Banks scudiere e presidente della Reale Società di Londra. Lettera nella quale si congettura che l'aurora boreale sia una meridiana solare guazza. Vi ho messo la numerazione delle pagine e segno con tratti di matita i luoghi che meritano riflesso.

Pagina tre pare che debba correggersi di nuvoli o bioccoli trancellato con un tratto di matita. Pagina sei. La citazione è falsa. Forse invece del numero 654 deve citarsi il numero 545, che conviene assai, o 546. Pagina undici. Probabilmente va scritto da cinquanta a cinquantaquattro (così è) (cancellato c.s.). Pagina sedici. Al secondo segno manca forse della (così è) (cancellato c.s.). Pagina ventidue. All'esperimento dell'Illebeidens potrebbero citare gli opuscoli. Pagina trentacinque. Dove dice che gli oggetti mirati col telescopio attraverso all'aria commossa da vanti tramano potrebbe citarsi la lettera sul ventiscivolo. Pagina trentasette. Alla nota a si può citare, mi sembra, qualche esperimento dell'autore. Queste materie riferite negli opuscoli. Pagina quarantasette. Metterei una nota che desse informazione del dottor Capelli tempo di sue malandre. La nota a scritta in un foglio a parte mi par certo che debba essere collocata alla pagina quarantanove. Questa copia pulita dello scritto sull'aurora boreale non è stata riveduta, poiché non vi è la menoma correzione anche di varii errori del copista che non sono pochi. Le pagine scritte sono sessantasette, oltre il foglio volante che contiene la nota a. Le proposizioni sono quattordici. La quattordicesima è divisa in quattro parti, la prima parte in quattro numeri. Due di questi sono spiegati, gli altri due mancano.

16. In questa lettera sull'aurora boreale comincia l'autore col riferire due proprie osservazioni d'aurora accompagnate da particolare elettricità, le quali sebbene non possano ancor fornire una perfetta prova dell'operazione del fuoco elettrico nell'efficienza di quel mondiale fenomeno, bastano però per eccitare gli osservatori ad usare ogni diligenza ed attività, onde espiare la presenza e l'azione d'esso fuoco: e sono poi anche sufficientissime a bilanciare l'asserzione del celeberrimo signor Bergman[n], che dice di non essersi mai avvenuto a vedere alcun minimo segno d'elettricità corrispondente alle aurore boreali. Da quali cagioni possa ciò provenire e come provando troppo venga ad indebolirsi la forza di questi testimoni che altronde sarebbe gravissimo, lo spiega il nostro autore con quella modesta riserva che era solito ad usare negli scritti suoi verso chi fosse di parere differente dal suo, e accenna quindi il vero modo di osservare per accertarsi della presenza del fuoco elettrico. Risvegliata per tal modo la curiosità (f. 11) dei fisici passa a stabilire varie proposizioni, nelle quali col presidio d'immenso numero d'osservazioni ricavate dagli atti delle accademie e da' libri de' dotti ed anche comunicate dagli amici viene mano a mano riducendo il suo soggetto ad unità di fenomeni più generali ed escludendo quelle proprietà che quantunque credute da molti vere si trovano però combinate colla somma de' fatti accuratamente disaminata. Operoso lavoro deve essere certamente questo tanto più degno d'ammirazione quanto fu fatto negli ultimi travagliatissimi anni della sua vita, e meritevole anche per quanto mi pare della gratitudine degli osser-

vatori perché con esso restringendo i limiti delle necessarie ricerche può loro risparmiare la pena di molte inutili fatiche ed appianare una strada per cui possano con maggior franchezza inoltrarsi.

17. Copia moltissimo informe della lettera sull'aurora boreale; porta la data 1779. Ho aggiunto la numerazione delle pagine in seguito a quelle dell'altra copia. Si vede da questa copia che questa lettera era indirizzata all'abate Tommaso Valperga di Caluso, ma l'autore cangiò l'idea e vi è un foglio annesso sul principio che contiene l'indirizzo al Banks. Le ultime parole della bella copia si trovano nel pezzetto di carta annesso con ostia alla pagina 172. Il segno di chiamata che vi è dopo di esso si vede in testa d'un foglio bianco: onde si capisce che qui l'autore voleva aggiungere qualche articolo e fors'anche cambiare notabilmente ciò che segue; e non avendolo ancor fatto questi fu il motivo che non si seguì la bella copia. Insieme alla bella copia finiscono le dimostrazioni del numero due della parte quarta della proposizione. Benché nei numeri successivi che ho radunato dalla brutta copia non si faccia più menzione dei due numeri tre e quattro che restano a dimostrare in essa quattro parti, pure il numero tre si vede che è dimostrato dal paragrafo che cominciava. Ma poi... 18. Quinterno di varie carte unite con un ago intitolato Delle Aurore boreali copia 1, pagine in tutto 44. Lo scritto è diretto all'abate di Caluso. Vi è riferito il sonetto al conte Durante: Se quel cui caldo e moto in alto adduce. Questo può fornir materia ad una nota preliminare per far vedere da qual tempo l'autore aveva già concepite le sue idee fondamentali sulle formazioni delle aurore precedenti a quelle del Franklin. 19. Varie carte unite con un ago relative allo scritto dell'aurora boreale comprendono queste citazioni di osservazioni, cenno generale delle proposizioni, direzioni per il copista etc. In tutto pagine tre. 20. Varii fogli uniti al di sopra con un ago, in tutto pagine 46, le prime ventidue sono di pugno dell'autore. 21. Io credo che l'ordine cronologico di tutti questi scritti sia così: T. 4 in parte, T. 3, T. 5, 2-2, 2-4, in parte 2-1. 22. Del lume zodiacale, pagine in tutto 48. Desidero di poterle ordinare perché sono mancanti. 23. Del ventipiovolo.

Sul principio d'ottobre ho dato al teologo Moriondo una nota delle opere stampate dal padre Beccaria, oltre qualche altra notizia datagli prima a voce delle accademie a cui era ascritto e degli onori che aveva ricevuto dai principi per rispondere ad una breve nota d'interrogazioni che gli si mandavano da Roma dall'abate Nomis per l'Antologia. Le ardite pennellate, i quadri espressivi, la fedele imitazione della natura erano che più in ogni genere piaceva al Beccaria. Catullo e Virgilio fra i latini, Dante fra gli italiani facevano le sue delizie: egli ne sapeva a memoria i più bei tratti e ne aveva i libri quasi sempre a mano. Tutto l'Inferno di Dante ebbi la sorte con qualche altro compagno di sentirme spiegare da lui nelle ore sue di ricreazione poco avanti lo scoppio del morbo, di cui più non guarì. Era pieno d'entusiasmo e lo comunicava a chi l'udiva. E appunto lo stile di Dante cercò egli d'imitare nelle sue poesie.

Il padre Beccaria è nato in Mondovì il 3 ottobre 1716; nel 17-32 passò alla religione. Le patenti di professore sono del 1° novembre 1748, come il conte di San Martino ha fatto verificare nei registri dell'Università. La data della morte l'ha fatta venire l'abate Canonica da Mondovì. Ed egli è pure che mi dice l'anno dell'entrata nella religione aggiungendo che deve essere nello stesso mese o pressoché nello stesso giorno della nascita. Il padre Beccaria ebbe comune con Galileo e con altri sommi filosofi l'amore per la poesia e per l'arte del disegno. E veramente chi si compiace nell'indagare avidamente le grandiose bellezze della natura e ogni giorno ne scuopre qualche nuovo mirabil pregio non può a meno di non amare del pari l'arte della natura imitatrice che il bello in essa sparso insieme adunano e in regolata armonia dispongono. Il ristoratore all'età nostra della pressoché perduta dignità [vestuta, nell'interlinea] della pittura, il grande Mengs allorché passò per Torino strinse amicizia col padre Beccaria. Utrum sia vero che Mengs promettesse al padre Beccaria di fare il suo ritratto.

Ho dato dopo la metà d'agosto una nota delle opere stampate del padre Beccaria all'abate Canonica che me le richiese per il senatore Virginio che era stato da Roma richiesto di notizie concernenti il detto padre e probabilmente ciò viene dagli Antologisti. Il padre Tassini domenicano piemontese professore in Pisa essendo venuto in Torino disse d'aver commissione del Fabroni di far cerca di notizie sul Beccaria. Canonica me lo comunicò dicendo che me lo avrebbe condotto. Io instai per civiltà di andare al convento ed aspettare le determinazioni del giorno, essendo dopo molti ritardi canonica mi disse che detto padre quasi più non pensava a questo essendo infermo e pieno di malandre. Il conte Tana mi fa dire dall'abate Roubion di essersi assunto l'impegno di scrivere l'elogio, e che s'era indirizzato a Cigna e Canonica ed Eandi per notizie e per l'analisi dei libri: che tutti con suo scandalo s'erano disimpegnati, che egli s'era perciò messo ad istudiare i libri e ad analizzarli quantunque conoscesse che la fisica non era sua materia, e che consigliato dall'abate Roubion a me si rivolgeva per tutte le notizie (f. 31) che avessi potuto comunicargli.

Quantunque con grave mio dispiacere ciò mi tolga la idea in cui era di comporre un elogio su le stesse massime, sul gusto del Fabroni e di mandarlo a questi, non mi pare però di potergli negare ad un cavaliere patriota parente e capace di fare onore al defunto quanto si cortesemente mi chiede. Glielo prometto dunque. Converrebbe dargli un catalogo alquanto ragionato di tutte le opere stampate, una copia del catalogo ragionato d'Eandi, un'analisi delle opere manoscritte e quelle notizie che potrà ricavare dalle lettere. La cosa mi spiace, ma conviene aver pazienza.

Di che condizione fossero i genitori del Beccaria? Se vi siano particolarità della sua prima educazione? Se abbia avuto illustri maestri. Come abbia cominciato ad applicarsi alle fisiche. La serie degli officii sostenuti nella religione. Chi fosse l'autore della lettera contro il primo libro. L'abate Canonica mi cercò una lettera al padre Beccaria de segretario della Società di Londra che dice aver veduta, come pure il senatore Virginio, quando fu ricevuta, e che crede del '76-'77, in cui gli si dice che paragonano le scoperte di Beccaria sull'elettricità a quelli di Newton su la luce. Questa lettera non la trovo e forse allora mostrandola ed imprestandola a vari si perdette. Fece uso di questo bel testimone l'abate Canonica nella sua orazione inaugurale alla cattedra di Geometria. Il dottor Eandi crede che in Sicilia sia stato il Beccaria otto o dieci anni; mi dice che insegnò a Narni, ma mi sovvengo d'aver dallo stesso padre unito che lo mutarono sovente d'una in altra città di Romagna e che sul principio lo calarono dalla Rettorica all'Umanità e dall'Umanità alla

Grammatica. Più mi dice che il conte Tana gli ha chiesto delle notizie non già per un elogio, ma solo per il discorso che deve fare all'Accademia di Pittura al ricevere il successore del padre Beccaria, che deve essere il cavalier Tarino. Ho poi veduto il conte Tana, che mi ringrazia e mi dice che fa solo un molto breve elogio nell'occasione di ricevere il cavalier Tarino offrendogli altre memorie se voleva aspettare mi ringrazia dicendo che aveva già finito ciò che voleva.

Dottor Eandi mi dice che dall'Imperatore il padre Beccaria non ebbe alcun regalo, ma bensì in quell'occasione dal re; che dal duca di C[h]iablèse quando finì le sue lezioni ebbe un buon ruotolo di doppie da ventiquattro, oltre cioccolato e ecc. Il teologo Moriondo essendo stato richiesto da Roma per lettera dell'abate Nomis di dargli varie notizie sul padre Beccaria gli diede la nota delle opere stampate e risposi a qualche interrogazione che eragli pure stata inviata sulle accademie, a cui era ascritto, sugli onori ricevuti etc. sul fine di settembre. Mi dice che credeva esser questo per gli antologisti. Dell'autenticità dei poemi d'Ossian il padre Beccaria ebbe una prova da un signore scozzese, che ragionando con lui su questo punto chiamò un suo domestico e gli fece cantare nel linguaggio proprio delle montagne dove era nato una di quelle antiche canzoni che da lui stesso fu recata in inglese e che si trovava inserita nella traduzione del signor Machperson [*sic*].

CATALOGO DE' LIBRI DEL FU PADRE BECCARIA (1781)

(M. PIACENZA, *Notizie biografiche*, cit., pp. 347-354).

(Pagina prima dell'originale).

Saggi di naturali esperienze dell'Accademia del Cimento, Firenze 1691, in folio.
Newton, *Philosophiae Naturalis*, Londini 1687, in quarto.
Newton, *Principia etc. cum Commentarii perpetuae*, Genevae 1739, volumi quattro in quarto.
Opere del Galileo, Bologna 1756, volumi tre in quarto.
Roberti Boyle *Opera omnia*, Venetiis.
Desaguliers *Cours de Physique*, Paris 1751, volumi due in quarto.
Polinier *Esperiences Physique*, Paris 1741, volumi due in dodicesimo.
Secrets des Arts et Metiers, volumi due in dodicesimo.
Newton, *Opticae*, Lausanae 1740.
Riccati, *Dialogo delle forze vive*, in quarto.
Borelli, *De motibus a gravitate pendentibus*, Regio Iulio 1670, in quarto.
Borelli, *De Motu animalium*, Neapoli 1734, in quarto.
Richard, *Histoire naturelle de l'air, et des meteoeres*, Paris 1770, volumi dieci in dodicesimo.
Rozier, *Observations*, Paris, volumi diciotto compreso il tomo del 1781, in quarto.
Collection academiques in quarto, volumi sei.
Collection Accademiques in quarto, volumi due.

(Pagina 2)

Somma retro scritta lire 195.
Atlas *Coelestis* in folio.
Zendrini, *Leggi delle acque correnti*, Venezia 1741, in quarto.
Barattieri, *Architettura d'acque*, Piacenza 1699, volumi due legati in uno in folio.
Rivard la *Gnomonique* in ottavo.
Belidor, *Architecture hydraulique*, volumi due in folio.
L'architetto pratico in folio.
Gaudio parere in fatto d'acque, in folio.
Pecchiè de *Acqueductu* in folio, volumi quattro legati in due.
Bernuli *Idrocinanti* in quarto.
Flusso e riflusso del mare, Pesaro 1664, in quarto.
Vignola, *Architettura*, Bologna, in folio.
Serlio, *Architettura*, Venezia 1566, in quarto.
Rogeri Bacon *Opus maius* in folio.
Saggio delle transazioni filosofiche del Derheam, volumi cinque in quarto.
Boscovichii Dissertationes in quarto.
Mairan, *Dissertation sur la glace*, in dodicesimo.
Giornale de' Letterati, Roma, volumi due in ottavo.
Dissertationes habitae in Collegio Romano, [in] quarto.
Torre, *Scienza della natura*, Napoli 1746, volumi due in quarto.
Musschenbroek, *Tentamina*, Viennae 1756, in quarto.

Musschenbroek, *Introductio ad philosophiam*, Patavii 1768, volumi due in quarto.

(Pagina 3)

Musschenbroek, *Essai de physique*, Leiden 1739, volumi due in quarto.

Scarella, *Physicae generalis*, Brixiae 1754, volumi tre in quarto.

Scarella, *Commentarii duodecim de rebus ad scientiam quatuor*, Brixiae 1763, in quarto.

Scarella de Magnete, Brixiae 1759, in quarto.

Scaraella, *Riflessioni*, Brescia 1767.

Bononiensis scientiarum et artium commentaria in quarto, Bononiae, volumi otto in quarto.

Bianchino, *Esperi et phosphori*, Romae 1728, [in] folio.

Gravesande, *Physices elementa mathematica*, Leidae 1748, volumi due in quarto.

Miscellanea Taurinensia, volumi cinque in quarto.

Martini, *Philosophiae Naturalis*, Neapoli 1738, volumi tre in ottavo.

Smith, *Cours complet d'optique*, Avignon 1767, volumi due in quarto.

Recherches sur les modifications de l'atmosphère, Geneva 1772, volumi due in quarto.

Histoire de l'Académie Royale des Sciences et Belles Lettres, Berlin, volumi venticinque in quarto.

Nouveau[x] mémoires de l'Accadémie Royale des Sciences, et Belles Lettres, Berlin, volumi cinque in quarto.

Commentarii Accademiae Imperialis Petropolitanae, Bononiae 1744, volumi otto in quarto.

(Pagina 4)

Somma retro scritta lire soldi 605.

Estratto della Letteratura europea, volume XLV in ottavo.

Mairan, *Traité de l'aurore boreale*, Paris 1754, [in] quarto.

Scelta d'Opuscoli di Milano, volumi dodici dei quali tre sono in quarto, e nove in dodicesimo.

Giornale enciclopedico, Luc[c]a, volumi sedici in ottavo.

Aepinus, *Tentamen theoriae electricitatis et magnetismi*, Petropoli, in quarto.

Hauksbee, *Experiences Physico-Mecaniques*, volumi due in ottavo.

Magellan, *Description des octants*, in quarto.

Liesganig, *Dimensio graduum meridiano viennensis*, in quarto.

Clairaut, *Theorie de la figure de la terre*, [in] quarto.

Franklin, tomi due in quarto.

Frisii, *Disquisitio mathematica*, in quarto.

Frisii, *Dissertationes variae*, tomi due in quarto.

Turini, *Considerazioni intorno all'elettricità delle nubi*, in quarto.

Iallabert, *Experiences sur l'électricité* in ottavo.

Specimen de terremotu in quarto.

Pacciucchelli, *Lezioni sopra Giona*, tomi tre in folio.

Fassonus, *Opuscula*, in quarto.

Vita del venerabile padre Valfrè in quarto.

Elettricità in lingua tedesca in quarto.

Annato, *Apparatus ad Theologiam*, in quarto.

Nerini De templo et coenobio in quarto.

Fassonus De puellarum monasteriis in quarto.

Bonito, *Terra tremante*, in quarto.

(Pagina 5)

Vinkler, *Essai sur l'électricité*, in dodicesimo.

Della tarantola in quarto.

Rabiqueam, *Spectacle de feu elementaire*, in ottavo.

Halley, *Tables astronomiques*, in ottavo.

Papaccino, *Esame della polvere*, in ottavo.

Chastellet, *Fisica*, in ottavo.

Papaccino, *Istituzioni fisiche*, volumi due in ottavo.

Sevrin, *Cours de physique*, volumi cinque in ottavo.

Halles, *Statica de' vegetabili*, volumi due in ottavo.

Traité sur les aimans artificiels, in dodicesimo.

Elemens d'algebre, volumi due in ottavo.

Wolfii *Cursus Mathematicae*, volumi cinque in ottavo.

Euler, *Introductio in analisim*, volumi due in quarto.

Euler, *Methodus inveniendi curvas*, [in] quarto.
Maclavrin, *Traité de fluxion*, volumi due in quarto.
Agnesi, *Istituzioni analitiche*, [in] quarto, volumi due.
Bernoulli Io. *Opera omnia*, volumi quattro in quarto.
Boghenvil, *Calcul integral*, in quarto.
Grandi, *Demonstratio ad theorematum*, in quarto.
Grandi, *Quadratura circuli*, in quarto.
De l'Hopital, *Sexions coniques*, in quarto.
Grandi, *Demonstratio Didianeorum*, in quarto.
D'Alambert, *Dinamique*, in quarto.

(Pagina 6)

Somma retro scritta lire 828.
Bon usage des instrumens de mathematique, in ottavo.
Gherli, volumi sette in folio.
Memorie sopra la fisica di diversi valentuomini, volumi tre in dodicesimo.
Wolffii *Cosmologia*, in quarto, Veronae:
- Philosophia practica
- Psicologia empirica
- Psicologia rationalis
- Logica
- Ontologia
Wolffii *Male vindicatus* in dodicesimo.
Vitruvius, *Architecturae* in quarto, 1586.
Lecchi, *Idrostatica*, in quarto.
Gu[g]lielmini, *Della natura de' fiumi*, in quarto.
Mariotte, *Mouvement des eaux*, in dodicesimo.
Corsini, *Philosophia*, volumi cinque in ottavo.
Abat, *Amusement[s] philosophiques*, in ottavo.
Voltaire, *Elementi della filosofia di Newton*.
Philosophia thomistica, volumi quattro in dodicesimo.
Le Seur et Jacquier, *Calcul integral*, volumi due in quarto.
Amort, *Philosophia*, volumi cinque in dodicesimo.
Purchotii *Philosophia*, volumi cinque in dodicesimo.
Essai sur differentes especes d'air, in ottavo.
Saussure, *Voyages dans les Alpes*, in quarto.
Arbuthnot de *Effectu aeris*, in quarto.
Beccheri, *Physica subterranea*, in quarto.
Saussure e Toaldo, *Conduttori*, [in] quarto.

Pagina 7)

Somma avanti scritta lire soldi 942 soldi 5.
Lemeri, *Corso di chimica* [in] ottavo, volumi due.
Monnet, *Traité des eaux minerales*, in dodicesimo.
Dictionnaire de chymie medicinale, volumi due in dodicesimo.
Malovin, *Chymie medicinale*, volumi due in dodicesimo.
Boerhaave, *Elementa chemiae*, in quarto.
Alionus, in quarto.
Arena della coltura de' fiori, volumi tre in quarto.
Morgagni, *Opera*, volumi cinque in folio.
De Gorter, *Omnia opera*, volumi otto in quarto.
Haller, *Memoires sur les os*, in ottavo.
Bertrandii, *Chirurgia*, volumi due in ottavo.
Alliono de *Milliarum origine*, in ottavo.
Boisseres des Sauvages, *Dissertazioni fisico-mediche*, [in] folio.
Cavalli delle *Apparizioni de' spiriti*, [in] ottavo.
Pringle, *Maladies des armées*, volumi due in ottavo.
Aristotelis *Opera*, volumi sei.
Bouguer, *Figure de la terre*, in quarto.
De la Lande, *Astronomie*, volumi due in quarto.

Davidis Gregorii Astronomia, volumi due in quarto.
De la Lande, Abregé[s] astronomiques, in ottavo.
Boschovich de Litteraria expeditione, in quarto.
La méridienne de Paris, in quarto.
Condamnine, Mesures des Meridien, compreso li due supplementi separati in quarto.

(Pagina 8)

Somma retro scritta lire 1049 soldi 5.
Cosmographia physica et mathematica, [in] quarto.
Cassini, Relation de deux voyages, in quarto.
Ephemerides bononienses ex anno 1775 ad annum 1786, in quarto.
Maupertuis, Degrè du meridian, in ottavo.
Argoli Tabulae, volumi quattro in quarto.
Leopoldi Observationes siderum, in quarto.
Troili della caduta di un sasso, [in] ottavo duplicato.
De Monte Tabulae, in quarto.
Richteri de Natalibus fluminum, in dodicesimo.
Clavesin Electrique, in dodicesimo.
Gardini, Applicazione delle nuove scoperte, [in] ottavo.
Ansaldo, Necessità della religione, [in] ottavo.
Ansaldo, Della felicità somma, [in] ottavo.
Trembley, Instruction, volumi due in ottavo.
Franklin, Experiences et observations, in dodicesimo.
Dell'elettricismo dissertazioni, in ottavo.
Nollet de la Electricité, volumi quattro in dodicesimo.
Tabulae astronomicae Ludovici Magni, [in] quarto.
Toderini, Dissertazioni, in ottavo.
Traité des courbes algebriques, in dodicesimo.
Lettres d'un mathematicien à un abbé, in dodicesimo.
Fontana, Saggio dell'altezze barometriche, [in] ottavo.

(Pagina 9)

Somma avanti scritta lire 1094 soldi 5
Description du ventilateur, in dodicesimo.
Vastapani de China China, in ottavo,
Lorgna, Mathematica et Physica, in quarto.
Spa[llanzani, Riproduzioni animali, in ottavo.
Torre, Osservazioni intorno la storia naturale, [in] ottavo.
Cametti, Mechanica, in ottavo.
Donati, Storia naturale marina, in quarto.
Viancina del fulmine, in ottavo.
Le Seur, Memoire sur le calcul **integral**, in dodicesimo.
De la Caile, Astronomia latina, in folio.
Recherches historiques et critiques, in dodicesimo.
Dissertatio inauguralis chemica de sale authore Obermayr, in ottavo.
Dei moti dell'iride, in ottavo.
Della salubrità dell'aria, in ottavo.
Theorie du mouvement, in ottavo.
Gaudio de Altitudine atmosphaerae, in quarto.
Toaldo, Meteorologia per l'agricoltura, in quarto.
Comstellson, Nuovo sistema del mondo, in ottavo.
Ruggiero, Memorie sulli canocchiali, in ottavo.
Veratti, Observations physico-medicales, in dodicesimo.
Morin, Nouvelle dissertation sur l'electricité.
Haan, Libellus, in ottavo.
Bosii Institutiones Theologicae, volumi quattro in ottavo.

(Pagina 10)

Somma retroscritta lire 1113.

De la Caile Lectiones mechanicae, in quarto.
 De la Caile, Lectiones mathematicae, in quarto.
 Gu[gl]lielmi, Opera, tomi due in quarto.
 Fortunati a Brixia Elementa mathematica volumi quattro legati in due, in quarto.
 Papaccino, Architettura, e artiglieria, due tomi primi tutti due.
 Sigaud de la Fond de la Electricité, in dodicesimo.
 Magazzino universale, numero primo.
 Sagner, Pilosophia, tomo II-III-IV.
 Nollet, tomi cinque rotti in francese
 - Lezioni, tomo terzo.
Demours, Essai, tome premier.
 Jacquier, Elementa arithmeticae.
 Cours wolffienne, tome secondo.
 Sancti Augustini de Doctrina christiana, in ottavo.
 Gablinga, Imago Dei, et miracula fidei, tomi due in quarto.
 Istruzione delle bilance, e stadere, [in] quarto, coppie due.
 Michelotti, Idraulica, [in] quarto, tomo secondo.
 Paradiso dell'anima, [in] ottavo.
 Melandri et Frisii de Theoria Lunae, in quarto.
 Bomare, Mineralogie, tome premier, in dodicesimo.
 Tables de la Lune, in ottavo.
 Un pacchetto di vari libri sottili, in quarto.
 Un pacchetto di vari libri piccoli, in ottavo ed in dodicesimo.

(Pagina 11)

Somma avanti scritta lire 1149 soldi 10.
 Histoire del'Accademie des Sciences, 1754, in quarto.
 Transactions Philadelphia, in quarto, volume primo, [in] inglese.
 Tre libri inglesi in quarto, coperti di carta.
 Mempire pour garantir d'incendie, [in] quarto.
 Memoires de physique, tome premier, in quarto.
 Dissertazione su la militare architettura, [in] quarto.
 Suite de memoire de l'Accademie pour l'année 1718, in quarto.
 Miscellanea taurinensia, in quarto, tomus quintus.
 De pietate in Deiparam, in quarto.
 Consentini, Progymnasmata physica, in quarto.
 Osservazioni dell'elettricità del fiume Timavo, [in] quarto.
 Carta geografica di tutti li Stati di Sua Maestà del Borgognio **fatta a libro atlantico.**
 Elettricismo artificiale del Beccaria in inglese.

S'aggiungono alla presente lista le cose seguenti
 comperate dal prefatto signore avvocato Beccaria, cioè

Per scanzie de' libri.
 Stagno usato.
 Un mappamondo celeste.
 Un ritratto del re.
 Una guardarobba
 Bottiglie numero venticinque
 Lucerna d'ottone

Estimo fatto da me Giuseppe Ferrero totale lire 1240 soldi 12.

Firmati all'originale Giambattista Beccaria
 Padre Paolo Domenico teste
 Padre Francesco Antonio Eandi teste

A tergo:
 Cattalogo de' libri del fu maestro
 padre Beccaria

VERNAZZA AL CANONICO GRASSI DI SANTA CRISTINA

(*Antologia romana*, XI, 1781, p. 170).

L'epitaffio che io gli feci **non poté essere** collocato sul sepolcro, atteso che **allora non si trovò chi volesse pagare** cinquecento lire all'Economato per far destinare un luogo particolare. E benché io mi adoperassi per farglielo accordare gratuitamente, che mi pareva che lo meritava, non fui esaudito.

AGOSTINO TANA

(*Antologia romana*, II, 1782, p. 19).

Se Beccaria si fosse contentato della sua gloria, sarebbe stato senza dubbio felice; **ma io non posso dissimulare** che fu talora agitato dal timore di essere raggiunto e talora amareggiato dal dispetto di essere o di credersi superato. Sembrava a molti che il suon della lode grato giammai gli giungesse se non quando a lui si riferiva.

GIUSEPPE ANTONIO EANDI A PROSPERO BALBO

(*Memorie storiche intorno agli studi del padre Beccaria*, Torino 1783, pp. 3-4).

Essendo, come prima ebbi la sorte di conoscere vostra signoria illustrissima, nato in me ardente desio di manifestar in qualche modo l'altissima stima, che le rare esimie sue doti di lei mi fecero a buon diritto concepire, e che vieppiù s'accrebbe poi di tempo in tempo praticandola, e seco ragionando, niente più impaziente aspettava, che mezzo opportuno, onde mandar ad effetto questo mio pensiero: occasione finalmente me ne ha data il chiarissimo padre Beccaria mio, e vostro maestro, che nelle vostre mani confidar volle i suoi manoscritti, e degli studi, ed opere del quale a me per più motivi è caduto nell'animo di scrivere, e pubblicare quel poco, che ho l'onore di presentarvi. E qui veggo, che entrari dovei secondo la comune usanza nel vastissimo ameno campo degli encomi, prendendo a celebrare i pregi e di voi, e della nobile egualmente, ed antica vostra famiglia: ma poichè so che niente meno udite volentieri, che le proprie come che giuste lodi, queste sebben di malgrado trapassando per non offendere la vostra singolare ammirabile modestia, di due cose forza è che seco voi mi rallegri; l'una, che veggasi la vostra persona così bene in Telemaco simboleggiata, alle cure, e sollecitudini del sempre grande celebratissimo educatore esattissimamente rispondendo: l'altra, che mentre negli studi della giurisprudenza eravate oggetto d'ammirazione a' vostri professori, e coetanei, temprar sapeste il grave delle scienze canoniche; e civili col giuocando della letteratura, e particolarmente della fisica, e storia naturale; in maniera che il padre Beccaria non poco si compiaceva di leggere seco voi quando uno, e quando altro luogo de' classici si latini, che italiani autori, e seco voi intertenersi favellando ora di nuove scoperte, ora su l'epoca del mondo, e sua durata, e su la formazion delle montagne, disaminando i supplementi del Buffon intorno la teoria della terra; e nel tentar nuove esperienze spettatore, assistente, e quasi direi giudice seco mai sempre vi voleva, e tanto al maturo giudizio di vostra età giovanile deferiva, che vi consultò fin che visse in ogni suo più importante affare. Quest'operetta adunque ad un gran letterato, che a ragione tanto vi stimava, tutta appartenente, degnatevi di accettare, e gradire qual manifesto veridico segno della stima, e divozion mia.

Da casa, 15 aprile 1783.

Devotissimo e obbligatissimo servidore
Eandi

GIUSEPPE ANTONIO EANDI

(*Memorie storiche*, cit., pp. 5-6, 27, 132, 145-146, 154-161).

Per due ragioni principalmente mi sono accinto all'impresa di tessere queste memorie, cioè per dare al mondo una pubblica testimoniaza della mia gratitudine verso un maestro di tanto merito, qual fu il padre Beccaria: quindi ancora perchè, siccome la fisica è piuttosto *sagacitas*, et *odoratio quaedam venatica*, quam *scientia*, giova assai al maggior progresso della medesima lo scrivere le differenti maniere, e i tentativi, con cui altri sperimentatissimo si è condotto nelle sue ricerche; anzi egli è quasi proporre un esemplare ai giovani fisici per preparar l'animo loro all'investigazione della natura: onde avverte lo stesso Verulamio, che si vogliono scrivere queste cose non solamente *ut honor literarum et pompa celebretur*; sed *quia per huiusmodi narrationem ad virorum doctorum in doctrinae usu, et administratione pri-*

dentiam, et solertiam maximam accessionem fieri posse existimamus. E sebbene fossi fermo nell'animo d'imprendere quanto prima questa fatica, mille altre faccende, che mi tengono continuamente occupato, me la facevano differire almeno insino a tanto che il signor conte Balbo avesse apparecchiato per la stampa i manoscritti di quest'autore, con cui si pensava di unire il mio lavoro qualunque fosse per essere; ma nello scorso dicembre avendo veduto un giornale forestiero, in cui vengono i piemontesi tacciati in certa misura d'ingratitude, che niuno abbia tolto l'assunto di celebrare sì chiaro lume della patria, ho tosto messo mano all'opera, che ora sottomesso al sano giudizio de' leggitori.

La scienza della natura è scienza dei fatti: che tanto se ne sa, quanto s'osserva con attenzione, si sperimenta con diligenza e si cerca nella serie dei fatti ben conosciuti, ed avverati il principio generale con cui legare insieme quelli, ch'erano isolati e dispersi, affinché formando una serie ben connessa, conducano l'intelletto, con perpetua induzione, a qualche verità dominante universale; e ciò per via d'analisi e di sintesi, ora d'analogia, ora di riduzione.

Questo è l'elettroforo espresso dal nostro dottor Cigna nel nastro, e nella lamina di piombo isolata; espresso da me nelle funzioni di una, o di due lastre di cristallo, ecc. La perpetuità che il signor don Alessandro [Volta] ha attribuito all'elettroforo suo non è, che una maggior durezza della elettricità impressa nella resina, e tale maggior durezza la vuole per sé il signor Grey [sic].

Mi è parso d'aggiungere un nobile fregio a queste dotte memorie coll'inserirvi le lettere dirette al padre Beccaria da Beniamino Franklin, onde più chiaramente si veggia in qual conto fosse tenuto il nostro filosofo piemontese da quel grande americano, che al pari degli antichi greci unì lo studio della natura all'amministrazione delle cose politiche, e fu creatore d'una nuova scienza, e d'una nuova repubblica. Può questo considerarsi come un picciolo saggio della numerosa raccolta, che conservo, di preziosissime lettere scritte al padre Beccaria dagli uomini più grandi, che possa vantare il nostro secolo e l'Europa: sebbene moltissime sianosi smarrite per colpa dello stesso padre, il quale poco forse curavasi, e poco abbisognava di questa postuma gloria. Se non avesse egli del pari trascurato quasi sempre di tener copia delle lettere, che a questi grand'uomini scriveva, io già non temo d'ingannarmi nel credere, che di molti interessanti fatti, di molte nuove e grandiose scoperte potrebbonsi arricchire più parti della scienza naturale. Così potesse ripararsi sì grave danno per cortesia di coloro, che posseggono siffatte lettere; cortesia, cui mi dà diritto d'aspirare il favore dell'illustre defunto, che riconoscendo la mia affezionatissima riconoscenza volle considerarla come un titolo sufficiente, in mancanza d'ogni altro a rendermi depositario de' suoi manoscritti, che è quanto dire del più caro tesoro, di cui potesse disporre.

Serviranno pure queste poche lettere per dir così di commentario ad alcune cose brevemente accennate dal degno e grato discepolo di sì gran maestro: e saranno seguitate da due cataloghi, per cui quasi in ristretto quadro si potranno in un volger d'occhio dividere le fatiche del nostro filosofo, e comprenderassi viemmeno quanto per gli uomini grandi giunta sempre immatura la morte. Ho creduto necessario il catalogo delle opere pubblicate, perché alcune di queste per la loro picciolezza, ed altre all'incontro per l'immensa mole delle collezioni ove stanno sepolte, sfuggono di leggieri gli sguardi e le ricerche altrui.

Catalogo
delle [altre] opere stampate
di Giambat[t]ista Beccaria

Beniamino Franklin viro de re electrica meritissimo Ioannes Bapista Beccaria etc. SPD. Questa lettera in data de' 24 dicembre 1757 fu letta nella società reale di Londra li 14 febbraio 1760, ed inserita nelle *Transazioni filosofiche* di quell'anno, volume LI, parte 2, pagina 514 col titolo *Experiments in electricity* etc. Il signor Franklin vi ha aggiunto al fine una spiegazione dell'apparato elettrico dell'autore, e dei vocaboli tecnici da lui adoperati.

Ragguaglio delle doppie rifrazioni ne' cristalli. Questa memoria latina fu letta alla società reale di Londra li 18 marzo 1762, e stampata con figure nelle *Transazioni filosofiche* di quell'anno, volume LII, parte 2, pagina 486.

Sperimento sul fosforo di Canton: in una lettera latina allo stesso signor Canton, membro della reale società di Londra letta in essa reale società gli 11 aprile 1771, e inserita nelle *Transazioni* di quell'anno, volume LXI, pagina 212.

Extrait d'une lettre à monsieur Lavoisier sur l'augmentation du poids produite par la calcination: 12 novembre 1774. Quest'articolo fu inserito da monsieur Lavoisier al fine d'una sua memoria nel volume per l'anno 1774 dell'accademia delle scienze di Parigi, pagina 366.

Lettera de padre Giovanni Battista Beccaria e[t]c. al signor conte Scarnafaggi inviato straordinario di Sua Maestà in Inghilterra intorno al confronto d'un suo barometro con quello del signor de Luc: nella *Scelta d'opuscoli*, edizione di Milano, volume XIV; edizione di Torino 1776, volume II. Già l'autore l'avea inserita in latino nel *Gradus taurinensis*, pagina 82.

Nuovi sperimenti di Giambattista Beccaria delle scuole pie per confermare, ed estendere la meccanica del fuoco elettrico, Torino 1780.

Catalogo
delle opere inedite
di Giambat[t]ista Beccaria

Institutiones in physicam experimentalem.

Del fulmine: sotto questo titolo si comprendono le seguenti sedici lettere. Lettera I. nella quale si tratta d'osservare l'elettricità terrestre atmosferica: 15 luglio 1780. II. Della cagione del fulmine: 16 agosto 1780. III. Della cagione esterna, che riunisce, e condensa in fulmine il fuoco elettrico. IV. Osservazioni intorno all'elettricità permanente ne' temporali semplici, e intorno alle alterazioni passeggera della medesima. V. Della naturalezza della cagione efficiente dei temporali, e degli accidenti compagni. VI. Delle trombe, e code di mare. VII. Della folgore, o sia del fulmine che attraverso l'aria. VIII. Del diffondersi il fulmine in terra. IX. Di tre diverse maniere di luci, che possono succedere allo scoppio de' fulmini. X. Dell'inducimento in sentiero, che adopera il fulmine propagandosi pe' corpi terrestri. XI. Di alcuni ammirandi fenomeni prodotti dal fulmine collo scagliamento de' liquori non infiammabili. XII. Delle cagioni, onde il fulmine trallo scagliare le parti de' corpi ne accende alcuni, e non altri. XIII. Degli effetti del fulmine su i metalli. XIV. Intorno all'azione del fuoco elettrico sulle calci metalliche. XV. Degli effetti del fulmine sopra i sassi, sopra i mattoni, sopra le calci, sopra le terre e[t]c. XVI. Di due sensazioni d'odore, e di luce, che lascia dietro a sé il fulmine. Due di queste lettere separò l'autore dalle compagne, e pubblicò sul fine de' suoi giorni: la XIV. negli *Opuscoli scelti* di Milano, tomo III, pagina 377, e la V stampandola a parte in aprile 1781 accompagnata da un proemio che l'indirizza al conte di Brusasco per congratulazione della sua laurea in ambe leggi, Torino presso Briolo in ottavo.

Della maniera di preservare dal fulmine il magazzino a polvere di sant'Ignazio del forte di Damonte lettera, Torino 24 marzo 1770.

Della maniera di preservare dal fulmine i magazzini a polvere lettera 6 aprile 1770 al signor abate Felice Fontana in risposta ad una del medesimo delli 31 marzo da Firenze.

Maniera di preservare dal fulmine il duomo di Milano, Milano: 21 ottobre 1770.

Della maniera di preservare dal fulmine la torre della lanterna di Villafranca lettera, Torino 29 luglio 1773.

Della luce, o fuoco di sant'Elmo lettera.

Lettera intorno a' baleni di caldo a sua eminenza il signor conte di Scarnafig[g]i ambasciatore di Sua Maestà appresso il re cristianissimo.

Al signor Giuseppe Banks presidente della reale società di Londra lettera, nella quale si congettura, che l'aurora boreale sia una meridiano-polare guazza.

Del ventipiovolo torinese al signor dottore Gianfrancesco Cigna.

Lettera latina all'abate Nollet concernente l'elettricità secundo kal. martii MDCCIL.

Memoria intorno alla possibilità d'una legislazione sulla misura dell'acque sufficientemente esatta e comunemente intelligibile.

Del misuratore da praticarsi, ovunque si vorrà dare, o ricevere una determinata quantità d'acqua.

Introduzione ad un saggio chimico-fisico dell'acque termali di Vinadio.

Saggio dell'opera del signor Deluc intitolata *Ricerche sulle modificazioni dell'atmosfera*.

Problema universam gnomonicam continens.

La fisica vera, e moderna ravvisata nell'antica Sicilia orazione detta in qualche accademia siciliana.

Volgarizzamento dall'inglese delle osservazioni di Franklin intorno all'accrescimento degli uomini, ed alla popolazione de' paesi.

Ragguagli di fulmini, e d'aurore boreali.

Varie carte del lume zodiacale; delle trombe di mare; della razzaia osservatasi in Siena immediatamente dopo che il fulmine colpì il conduttore della torre di piazza; de' conduttori elettrici; della maniera di preservare da' fulmini gli edifizii, e specialmente i magazzini a polvere; delle macchie solari, de' monti vulcanici e[t]c.

Giornale d'osservazioni meteorologiche, e principalmente d'elettricità atmosferica fatte in Garzegna negli anni 1769, 1770, 1772, 1773, 1775, 1776, e in Superga 1780.

Giornale d'osservazioni de' tremuoti, e dell'elettricità atmosferica in Alba 1771.

Molte carte sulla forza espansiva del fuoco elettrico; la teoria de' corpi isolanti; l'elettricità vindice, e l'adesione elettrica, ed altre affini materie, che doveano venire in seguito alle due lettere dirette al signor dottor Cigna pubblicate in Torino col titolo *Nuovi sperimenti di Giambattista Beccaria delle Scuole pie per confermare ed estendere la meccanica del fuoco elettrico*, 1780, nella reale stamperia in quarto, ed in Milano nel tomo III degli *Opuscoli scelti*, pagina 145.

Vari giornali di memorie dal 1767 in poi: le sperienze, e le considerazioni in essi contenute riguardano pressoché tutta la scienza elettrica.

Gli scritti che posseggo del chiarissimo padre Beccaria non mi pervennero tutti per legato dell'illustre defunto: alcuni pochi me ne sono altronde procurato, ed alcuni pure mi sono stati favoriti per cortesia dal signor abate Eandi, dal signor barone Vernazza, e d'altri.

ANGELO FABRONI

(*Elogio del padre Giovan Battista Beccaria, in Giornale de' letterati*, L. Pisa 1783, ff. 3-43).

Il padre Giovan Battista (al secolo Francesco) Beccaria, professore di fisica sperimentale nella Regia Università di Torino, delle accademie di Londra e di Bologna, e membro onorario dell'Accademia di pittura e scultura pur di Torino, nacque il tre ottobre dell'anno 1716, in Mondovì di famiglia molto civile. Giuseppe Maria suo fratello, e Carlo Ca-

millo suo zio paterno, medico di professione, furono amendue decurioni di città. Fec'egli i primi studi nella regia scuola della sua patria, dove preso non meno dall'amor delle lettere, che dal desiderio della quiete necessaria per coltivarle, in età appena di sedici anni volò a Roma a vestir l'abito religioso tra i chierici regolari delle Scuole pie, e a compiere i suoi studi nelle scuole di quella religione. Pare che fossero molto rapidi i suoi primi progressi, poichè non avea cessato ancora d'essere discepolo, che gli convenne esser maestro. Fu spedito frettolosamente dai superiori ad insegnar lettere umane nel collegio d'Urbino, uno dei principali dell'Ordine, dove per due anni sostenne decorosamente l'onor della scelta. Alcuni suoi componimenti, che trovansi in diverse raccolte, ci fanno fede della sua eleganza e facilità nel verso latino, e il pregio, in cui ebbe fino alla morte Catullo, Virgilio e Dante compagni suoi indivisibili nell'ore d'ozio, mostra la finezza e solidità del suo gusto nell'opere d'ingegno. Ma le muse non trattennero lunga stagione il padre Beccaria; le matematiche e la filosofia l'avean già guadagnato con attrattive insuperabili, e convenne lor cederlo. Fu dunque fatto passare dal collegio d'Urbino al real di Palermo a professar l'une e l'altra, ed ivi fu che per cinque anni istruendo altrui, ed applicando indefessamente penetrò molto avanti in tali facoltà. Fu quindi chiamato a Roma, e impiegato successivamente in san Pantaleo, e nel nuovo Calasanzio collegi, ne' quali le professò per egual numero d'anni con acquisto sempre maggiore di cognizioni e di reputazione. Vivono ancora molti illustri scolari, ch'egli ebbe in essi, fra i quali il padre Gaudio dell'istessa religione, celebre per le sue opere, e il signor conte Ciacchi cavalier unghero, a cui per tre giorni sotto i gloriosi auspici di Benedetto quattordicesimo fece sostener pubblicamente l'intero corso matematico del Wolfio con stupore universale di tutta Roma.

Per questi gradi divenuto oramai il padre Beccaria filosofo d'alto grido, fu nell'agosto del 1748 invitato dal re a Torino con decorosa provvisione (lire 1200 di stipendio, e lire 1400 di trattenimento) per occupare in quella regia università la cattedra di fisica sperimentale. Qui ebber luogo di svilupparsi i suoi talenti naturali in tutta la lor grandezza. Le ricerche e dottrine elettriche erano allora nel maggior fervore. Il gran fenomeno della boccia di Leida occorso due anni prima, il molto più grande dell'elettricismo delle nuvole tempestose, che già cominciavasi a travedere, e che l'anno finalmente 1752 restò accertato collo strepitoso fatto di Marly-la-Ville, avean talmente rapiti gli animi anche del volgo, che l'osservazioni e le leggi de' fenomeni elettrici formavano l'occupazione universale. Ecco il campo presto che immenso, che la natura presentò subito al nuovo professore, ed ecco quello in cui principalmente si esercitò, e se convien dirlo, vantaggiò ogni altro. E' degno di particolare osservazione, come di tutti i sistemi, che furono immaginati per fondare la teoria dell'elettricismo, il migliore, e forse il più pronto ci venne d'America. Beniamino Franklin, nome oramai trascendente ogni elogio, fu il primo che con molte, e molto ingegnose esperienze formollo.

Niun corpo è privo di vapore, o fuoco elettrico, fluido di grand'elaterio, e forza d'espansione; tutti ne sono come inzuppati secondo la propria capacità; ragione per cui si tiene in tutti naturalmente equilibrato. Alcuni di essi gli danno liberamente passaggio a traverso alla loro sostanza, che vengono perciò detti *deferenti* o *conduttori*; altri al contrario glielo negano, e l'arrestano sulle lor prime superficie, che perciò chiamansi *coibenti* o *isolanti*. Per tal diversa costituzione de' corpi l'arte, e molto più la natura ha de' metodi di rompere in essi l'equilibrio di questo fuoco, caricandone alcuni, ed altri scaricandone oltre la dose naturale, e introducendo così tra loro or men gagliardo, or più risentito sbilancio. Tale sbilancio può introdursi ancora tra le opposte faccie d'un corpo stesso s'egli è coibente, a condizione però, che quanto oltre la dose naturale si carica l'una, altrettanto si scarichi l'altra; or quello qualunque sbilancio appunto è il fondamento, il principio di tutti i fenomeni elettrici. Costretto dal proprio elaterio il fuoco elettrico a ricomporsi in equilibrio, circola per le strade che gli vengono aperte, o che egli s'apre da se medesimo, dai corpi, dalle superficie, in cui abbondano, ai corpi, alle superficie in cui manca, e circolando produce tutta quella mirabile diversità d'effetti, che si osservano or piacevoli ed or terribili a proporzione del suo eccesso da una parte, e il suo difetto dall'altra. Tale è in sostanza il sistema elettrico di Franklin; sistema, ch'ei non si limitò al suo gabinetto, ma stese arditamente, e con passo franco a tutta la natura, specialmente alle meteore le più furiose, e insegnò l'arte divina di disarmar de' fulmini l'atmosfera a difesa degli edifizii.

Ma Franklin qual altro vecchio romano non poteva esser filosofo, che quanto glielo permetteva l'occhio pubblico. Legislatore di vaste provincie, e difensore de' lor diritti, dovea pensare più che al fuoco elettrico, e a torlo alle nuvole, a stabilire la loro indipendenza. Quindi il suo sistema rimanevasi ancora dentro i troppo ristretti confini della sua nascita, e perciò inteso da pochi, impugnato da molti, o almen non seguito. Ne conobbe per altro tutto il pregio il padre Beccaria, e fin dalle sue prime mosse adottatolo si propose di confermarlo, di promuoverlo, di condurlo alla sua perfezione, in certa guisa di farlo suo.

L'anno dunque 1753 pubblicò il suo *Elettricismo artificiale e naturale* dedicato al re medesimo. Questa sua prima opera sola bastò perchè il sistema di Franklin restasse stabilito, e ridotto a compimento quanto poteva esserlo di quel tempo, ed ei annoverato fra i più insigni sperimentatori dell'età nostra. In essa dopo un breve catalogo de' corpi isolanti, e deferenti con un'analisi del tutto nuova, dimostra la presenza ne' medesimi, l'equilibrio e lo sbilancio del fuoco elettrico. Determina i segni della sua circolazione, e la rende sensibile agli occhi stessi, intraprende l'esame della boccia di Leida; rimuove ciò che è indifferente per la sua carica; e ne fa vedere la necessità del voso e del pieno in egual grado nell'opposte faccie. S'apre la strada a molt'altre interessanti ricerche, e dimostra intanto meraviglia non ordinaria il vedere la facilità, con cui l'elettricismo artificiale con tutta l'immensa folla de' suoi stupendi fenomeni vien di mano in mano subordinato a questi principi.

Passa all'elettricismo naturale. Lo trova egli pure colle sue osservazioni in terra e nell'atmosfera, e lo subordina agli istessi principi. Conferma con ciò la teoria de' tuoni, de' lampi, de' fulmini, e fa travedere il fondamento dell'altre meteore. Stende le sue congetture ai tifoni, o trombe di mare, ai tremoti, ai vulcani, ai fulmini, che scoppiano nelle miniere, e finalmente alla connessione, che forse ha coll'elettricismo la coerenza de' corpi, e la gravità universale; conget-

ture che parte hanno somministrato ad altri ampia materia d'importanti investigazioni, e parte somministraronla a lui medesimo. Il merito di questo primo lavoro non si può meglio rilevare che dal giudizio portatone dall'istesso Franklin. Inviatogli fino in America dal signor Dalibard suo corrispondente a Parigi, e richiestolo del suo parere: *voi mi domandate, gli rispos'egli, sotto di 25 luglio 1753, il mio sentimento sul libro italiano del padre Beccaria: l'ho letto con molto piacere, e lo riguardo com'una delle migliori opere, che io abbia veduto in alcuna lingua su tale argomento.* Nel mentre che l'opera era sotto il torchio comparve una critica anonima contro il primo capitolo della medesima. Trovasi in essa inserita a parte una dotta risposta alla critica. Trovasi pure inserita nel modo stesso una lunga lettera al signor abate Nollet, la quale per l'incontro ch'ebbe, fu subito tradotta in francese dal signor de Lor, e pubblicata nel 1754 (Paris, chez Ganeau, in 8) con qualche aggiunta cavata specialmente da una lettera dello stesso padre Beccaria al signor Bertrand (data de' 9 novembre 1753). Si sostiene nella medesima vittoriosamente contro il signor abate Nollet la resistenza del vetro al passaggio del fuoco elettrico, punto capitale nel sistema di Franklin, che se alcuno posteriormente sull'autorità di qualche esperienza ha preteso in contrario, ciò non è stato che un equivoco o una prova al più, che la resistenza del vetro non è assoluta, ma relativa soltanto a certo grado di calore non troppo intenso, e di carica non troppo straordinaria; né d'altro abbisogna il sistema di Franklin. Ma se questa fu la prima produzione sull'elettricismo di questo filosofo, non fu però l'unica. La parte naturale di esso, a cui Franklin avea con tanta felicità già dato moto, e in vista appunto di cui si travagliava con tanto calore intorno all'artificiale, non faceva allora che nascere da osservazioni strepitose sì, ma in piccol numero, ond'è ch'ei appena l'avea potuto adombrare nel libro, che abbiám mentovato. Applicossi dunque con tutto l'impegno a trattarla da capo. Cinque anni di osservazioni continuate indefessamente, e con incredibil sagacità lo provveddero di varii materiali per tal lavoro, che l'anno finalmente 1758 restò compito. Questo pure nel suo genere ha, come l'altro, poco o nulla d'eguale in qualsivoglia linguaggio. E' compreso in un ampio volume di quindici lettere al signor Beccaria già grand'onore dell'Università di Bologna e dell'Italia tutta, pubblicate l'anno medesimo. Le prime di esse servono ad accertare con nuovi artifizi la circolazione del fuoco elettrico, e ad illustrare e promuovere ulteriormente l'elettricismo artificiale, salgon l'altre coraggiosamente nell'atmosfera, e si profondano sotto la superficie della terra, seguendo il circolo, e l'azione del fuoco elettrico. La teoria de' temporali e de' nuvoli e venti temporaleschi non si trova in verun altro luogo meglio stabilita. Non la natura ed effetti de' fulmini, d'indurre specialmente magnetismo nei corpi, di mutar la direzione delle calamite, di calcinare e rivivificare i metalli: non la maniera più sicura di deviarli dagli edifici. Che direm poi delle meteore acquose? La lor formazione coi loro più straordinari accidenti hanno qui una spiegazione molto felice, né l'ha certamente meno felice la connessione loro, e de' fulmini colle corrispondenti alterazioni del nostro globo.

Come nell'opera precedente include il padre Beccaria una lettera al signor abate Nollet sulla resistenza de' vetri, così ne include una in questa al signor conte Scarnafigi sulla luce da esso per la prima volta scoperta nei vetri d'una certa sottigliezza percorsi e strisciati da un colpo d'aria. Ricerca con analisi molto sottile e circospetta la vera cagione di quello nuovo fosforo, com'ei lo chiama, e dopo avere escluse tutte l'altre possibili, conclude finalmente con ottime analogie esser esso pure un giuoco del fuoco elettrico.

Dopo quell'anno ei si tenne in silenzio fino al 1764. Era occupato d'ordin del re non meno utilmente in diverse campagne per la misura d'un grado del meridiano terrestre in Piemonte. Dobbiam parlarne più basso. Le misure finalmente terminate, e restituitosi esso in Tutino di piè fermo, fu eletto maestro di fisica sperimentale del duca di Chablais; e comparso nel tempo stesso in quella dominante il real duca di York, ebbe l'onore di fare con di lui particolar gradimento diverse esperienze in sua presenza. Allora fu che rotto il lungo silenzio uscì di nuovo in pubblico con due dissertazioni dedicate al medesimo, brevi bensì di mole, ma di merito non volgare. Nella prima dalla naturale struttura del cristallo di monte accuratamente esaminata ripete la maravigliosa refrazione della luce che ha luogo in esso; doppia, se il raggio entra obliquo all'asse del cristallo; unica se entra parallelo. Su tale argomento, come è noto, Bartolino, Hugenio, Newton stesso già travagliaron con poco successo. Dimostra inoltre come da un prisma esagono possa tagliarsi un prisma triangolare equiangolo, che renda una sola immagine di colori. Nella seconda misura la forza della scintilla elettrica e del fulmine sull'aria; quindi tornando a far vedere la sorprendente proprietà de' fulmini d'indurre virtù magnetica nei corpi, che ne son capaci, e a confermare la legge, con cui si scompartano e si propagano, propone di nuovo il metodo di fissarne la loro direzione, e di preservarsene, come nelle lettere al Beccaria avea già fatto.

Termina finalmente con ulteriori osservazioni per meglio determinare il rapporto, che ha colla naturale struttura del cristallo di monte la doppia o scempia refrazione.

Fino a qui il sistema di Franklin dell'elettricità in più e in meno, o come altramente esprimevasi, *positiva e negativa*, sostenuto e promosso dal padre Beccaria, si può dir che regnasse, poiché l'altro delle due *correnti contrarie* effluente ed affluente del signor abate Nollet, quantunque abbracciato in Francia generalmente, si trova poco sufficiente a difender se stesso, e meno alla spiegazion de' fenomeni. Ma il celebre sperimento trasmesso l'anno 1755, all'Imperiale Accademia di Pietroburgo dai padri gesuiti di Pekino, e le nuove esperienze di Roberto Symmer comunicate l'anno 1759 alla Reale Accademia di Londra, tradotte avidamente in francese con aggiunta di proprie note dal signor abate Nollet, e confermate susseguentemente, e stese a maggior ampiezza dal signor Giovan Francesco Cigna professore nell'Università di Torino, parvero abatterlo a un tratto dai fondamenti. L'esperimento di Pekino appariva contrariare apertamente l'impermeabilità del vetro, senza cui il sistema di Franklin non si può reggere; e i vetri del Symmer, e le sue tanto famose calze, e i non meno famosi nastri del signor Cigna, tutti corpi coibenti, ci facevan vedere a qualunque segno il medesimo genere d'elettricismo in amendue l'opposte faccie; cosa affatto repugnante in quel sistema. Aggiungevasi a tutto ciò, che nell'elettrizzarsi i corpi per uno sbilancio del fuoco naturale indotto tra essi, Kinnorsley altro dotto americano, e gran seguace di Franklin, credette avere scoperto, e qualche tempo meritò fede la sua credenza, che ne'

zolfi e nelle resine lo sbilancio s'inducesse per sottrazione di fuoco, ne' vetri al contrario per aumento, e nel rimanere dei corpi nell'una o nell'altra maniera, secondo che più ai vetri o ai zolfi fossero analoghi. Quantunque questa nuova distinzione di corpi fosse indifferente al sistema di Franklin, pure finché durò a credersi vera la scoperta, si tenne in luogo d'una non dispregevole pertinenza del medesimo. Quindi elettricità vitrea o resinosa furon termini molto solenni tra i frankliniani per esprimere un' elettricità in più, o positiva, ed una in meno, o negativa. Or questa distinzione medesima veniva espressamente combattuta dall'esperienza del Symmer, poiché l'istessa calza, l'istesso nastro, l'istesso vetro si elettrizzava talora in più, talora in meno secondo differenti circostanze. Sicché si gridò altamente contro Franklin e i suoi principi; e poiché Symmer medesimo non potea dalle sue esperienze non riconoscere in natura due contrari generi d' elettricità, fece l'uno e l'altro positivo ed antagonista: suppose cioè nei corpi due fluidi elettrici essenzialmente diversi d'una azione fra loro opposta ed equilibrata, l'eguaglianza della quale posto che per l'aumento d'uno venisse a rompersi, si manifestassero i segni del fluido vittorioso.

In mezzo a questi filosofici clamori il padre Beccaria con analisi lenta e profonda riandava non solo, ma stendeva a termini molto più ampi l'esperienza di Pekino e del Symmer, e rendutosi oramai al suo solito padrone della materia, confutò prima in un saggio di nuove esperienze dato l'anno 1766 alla Real Accademia di Londra i due fluidi antagonisti del Symmer con un esperimento diretto e decisivo, e con altri di somma forza, sebbene indiretti. Convenne quindi del difetto della scoperta di Kinnersley, ma la fece vedere del tutto estranea al sistema di Franklin, e preso da ciò motivo di sparger lume su questa oscura materia, e di determinarla più precisamente, con una serie di scelte osservazioni fece vedere, che tutti i corpi, vetri o resine, e i loro analoghi danno o ricevono indifferentemente il fuoco elettrico secondo la diversità dei corpi, onde vengono stropicciati, e secondo l'asprezza o liscchezza per differenti gradi delle loro superficie, confermando così, e dilatando nel tempo stesso la bella scoperta già fatta da Canton. Questo saggio fu l'anno stesso seguito da un altro, in cui poneva sotto gli occhi dell'Accademia diversi nuovi esperimenti atti a rivelare tutto il mistero dell'esperienza di Pekino e del Symmer, e strettosi poscia dopo tali preludi a queste esperienze asserì liberamente in una lettera pure di quell'anno al signor Franklin allora in Londra, esser tanto lontano che per le medesime venisse arrecato pregiudizio alcuno ai suoi principi, che anzi ne ricevevan nuova conferma: richieder ben'esse un nuovo principio da aggiungersi agli altri suoi, ma convenir questo con quelli mirabilmente, e da tutti insieme risultar la ragione di fatti in apparenza così bizzarri. Gli manifestò l'anno seguente questo principio, accennandogli brevemente le sue conseguenze. Ma perché la materia non solo era nuova, ma di grande importanza, determinò a trattarla colla attenzione necessaria in un'opera a ciò consecrata.

Comparve essa l'anno 1769 col titolo *d'Experimenta atque observationes, quibus electricitatis vindex late constituitur et explicatur*: e con in fronte l'eccelso nome dell'Imperatore Giuseppe II, che onorando allora l'Italia colla sua presenza non isdegnò d'essere in Torino testimone augusto delle esperienze, delle quali l'opera è composta. L'oggetto della medesima è di mostrare ne' vetri, e a loro esempio negli altri corpi coibenti una facoltà di ricuperare, e come rivendicare in una delle loro faccie la già perduta elettricità col solo spogliare la faccia stessa della sua qualunque armatura. Questa facoltà, che il padre Beccaria appella *elettricità vindice*, è quel principio, ch'egli crede doversi aggiungere agli altri frankliniani, principio, che coi medesimi a meraviglia consente, e di cui co' medesimi combinato tutti i nuovi fenomeni non sono che una natural conseguenza. Lo prova egli con una felicità senza pari. Ciascun di essi si presenta da sé medesimo, cede, si sviluppa sotto questa combinazione. Le loro più minute circostanze trovan ivi una spiegazione necessaria. V'ha di più: si dimostrano inesplicabili in altro sistema. Ammessa così la sufficienza del nuovo principio unito ai vecchi, conveniva provarne l'esistenza, come de' vecchi era già provata, perché il complesso di tutti non fosse ipotetico. Il padre Beccaria dedica a ciò la maggior parte dell'opera presente. La verità dell'elettricità vindice vien provata in essa con una moltitudine d'esperimenti così nuovi, così variati, e in tutte le loro espressioni anche in apparenza le più indifferenti così facondi, che qualunque siasi la ragion del fatto, il fatto esce incontrastabile, e la prova un vero portento di sagacità.

Non si deve qui tacere che al primo di tali saggi all'Accademia Real di Londra unì egli l'osservazione da se fatta d'un'eclisse lunare. la qual già comincia a farci conoscere il suo gusto per l'astronomia, e alla seconda lettera al signor Franklin una seconda risposta sopra d'un fatto veduto nel territorio di Modena cader dal cielo, che ce lo conferma un gran fisico. Dall'esame minuto di tutte le circostanze, specialmente dall'essere allora il ciel fulminante, crede che il fatto fosse portato in alto da qualche fulmine mediante una subitanea evaporazione indotta nell'acqua, di cui il suolo modenese abbonda da ogni parte. Questa opinione fu approvata da ognuno, e certamente meritò d'esserlo, siccome d'esser ancora applicata a tutti gli altri casi dell'istesso genere, di cui parla l'istoria, quantunque in altra età creduti miracolosi.

Ma intanto la dottrina dell'atmosfera elettriche e de' movimenti dei corpi in esse immersi da lungo tempo esercitavano gl'ingegni de' maggiori fisici. Già Wilke ed Epino, celebri nomi fragli elettricisti, aveano con applauso universale stabilita la lor natura, e tolta di mezzo la difficoltà dell'atmosfera negative, che tanto inquietava l'istesso Franklin, avean fissata interamente la nota legge scoperta da Franklin solo a metà: che ogni corpo elettrico tanto per eccesso, che per difetto si sforza egualmente d'indurre l'elettricità contraria ne' corpi immersi nella sua atmosfera. Più: in conseguenza di questa legge e di questa natura appariva già chiaramente la ragione, per cui i corpi immersi accostavansi o discostavansi secondo che erano prevveduti d'elettricità contraria o d'omologa, fenomeno prima stabilito col fatto, e che conteneva in sé tutti i maravigliosi movimenti de' corpi immersi nell'atmosfera altrui. Credevasi con ciò perfezionata la teoria dell'atmosfera elettriche; ma un nuovo fenomeno, che in questo stato di cose si presentò non senza qualche sorpresa al signor Franklin, fece conoscere che ancor non eralo totalmente. Osservò quel grand'uomo, che non succedeva movimento alcuno, né si induceva alcun genere d'elettricità in un corpo posto in qualsivoglia atmosfera, quando questo non comunicasse col suolo. Ne seguiva da ciò che i corpi isolati resistono a qualunque sforzo dell'atmosfera d'indurre

in essi contraria elettricità, nel qual caso cessa ogni elettrizzazione e movimento del tutto. Era questa una bella aggiunta da farsi alla teoria. Bisognava dunque verificar questo fatto, e determinarne tutte le sue circostanze. Priestley e Saussure, due altri nomi non meno celebri, si posero i primi a quest'impresa: ma si deve la gloria al padre Beccaria d'essere andato molto più avanti, e d'averla compita. Soddisfec'egli a ciascheduno di questi punti così pienamente in una nuova opera trasmessa l'anno 1769 essa pure alla Reale Accademia di Londra, che nulla restò a desiderarsi su tale argomento.

Dopo tante e ricerche e scoperte l'infedesso padre Beccaria si sentì oramai in stato di rofonder da capo il suo elettricismo artificiale. Questa nuova fatica, a cui da gran tempo avea volto il pensiero, venne finalmente in pubblico l'anno 1772, consacrata al suo real discepolo il signor duca di Chablais, e onorata tosto dalle persone dell'arte col titolo di grand'opera. La minor lode della medesima, sebbene non piccola, è la riforma d'alcune proposizioni meno accurate ne' passati scritti: ma il suo gran pregio è l'ingrandimento, e la conferma con un lusso incredibile di vecchie e di nuove cose, proprie ed altrui dell'antico trattato. L'equilibrio del fuoco elettrico, la sua circolazione, le leggi che segue in diverse circostanze, le proprietà de' corpi isolanti e deferenti, e mill'altre cose si fatte sono qui stese con grand'ampiezza. L'atmosfera elettrica formano un articolo presso che nuovo; se la lor teoria era già stabilita, divien ora gigantesca. Le nuove ricerche d'ogni genere o sull'azione della scintilla elettrica su' corpi de' tre regni, o sulla simiglianza del fuoco elettrico e del comune, o sulla cagione del magnetismo, o su gran numero d'altri soggetti non meno acconci a rivelare le più nascoste proprietà del fuoco elettrico, e la sua generale influenza nel gran sistema della natura promuovono l'antica dottrina a termini molto remoti. Né men la promuovono l'insigne moltitudine de' nuovi fenomeni, che s'incontrano riferiti ad ogni passo; la spiegazione di tutti i quali, che naturalmente dipende, e necessariamente dalle premesse teoriche, forma poi tal conferma delle medesime, che rapisce l'assenzo e l'ammirazione. Sebbene oltre a ciò i due fluidi o antagonisti del Symmer o effluenti ed affluenti del signor abate Nollet vengono dimostrati con lungo esame ripugnanti ai fatti, e le molte esperienze, opposte già or da particolari filosofi, or da intere accademie, trovan per tutto risposta tale da soddisfar quegli stessi che le proposero.

Mentre il padre Beccaria travagliava da una parte con tanto impegno all'accrescimento delle dottrine elettriche, non avea obliato dall'altra la misura commessagli del grado terrestre. Terminate come si è detto l'operazioni di campagna, e ridotti a fine i lunghi e tediosi calcoli, che richiede un tal lavoro, forse il più delicato e difficile, che l'astronomia e la fisica ci presenti, l'anno finalmente 1774 lo rende pubblico dedicandolo al re, e mettendo a parte della sua gloria il signor abate Canonica, come eralo stato delle sue fatiche. Questa nuova opera, che porta il titolo di *Gradus taurinensis*, è un illustre documento che il padre Beccaria era non men valente geometra ed astronomo, che sommo elettricista. O si consideri la sua diligenza nel preparare gli strumenti, o l'accorgimento nel prevenir quei difetti, che paiono inseparabili dai medesimi, o davvero si ponga mente con quale intelligenza, con qual cautela ne fece uno, formò il necessario poligono, e formatolo lo ridusse all'orizzonte, e tenne dietro a ciascuno di quegli errori, che ne' gran triangoli posson nascerne dalle circostanze del terreno, tutto fa fede di non volgare geometria, e d'una consumata perizia astronomica.

Non dissimuleremo noi qui per altro che ad onta ancora di tal perizia e sagacità, le operazioni del padre Beccaria parvero notabilmente difettose. Avea egli per giusti riflessi diviso l'arco celeste compreso fra ambi gli estremi del terren misurato in due porzioni ineguali. Quella al nord di Torino verso le altissime Alpi Graie era in terra di 26.153 pertiche, e quella al sud verso le più basse Alpi marittime di 38.733 e la somma totale dell'arco di 64.887. Or cercandosi la misura del grado co' soliti metodi e da ciascuna parte e dall'intero, come pur era permesso di fare, risultava questo tutte le volte molto diverso. Aggiungevasi a ciò che preso ancora il mezzo di tutti risultava un grado ciò non ostante maggiore del ritrovato nella Lapponia medesima, e la stessa lor differenza poi era maggiore della ritrovata frai gradi misurati al Perù e in Lapponia. Il signor Cassini di Thury principalmente, astronomo di tanta celebrità, e così cercato in simiglianti lavori, non lasciò di rilevar tutto ciò (*Mercure de France dediè au Roi par une Société de gens de lettres*, Juillet, seconde volume, pag. 193), e di rifonderne tacitamente la colpa nella poca esperienza e accuratezza del padre Beccaria.

Ma né l'osservazioni del signor Cassini, né le querele di verun altro potranno mai recar pregiudizio al suo nome. Egli avea già prevenuto nella sua opera quanto gli viene opposto: anzi non attendeva egli medesimo miglior successo delle sue misure, ma tutto il lor difetto più che a propria mancanza, dimostra doversi all'azione sul pendolo del settore delle vaste montagne al nord ed al sud, fra le quali avea dovuto operare. Fece ancora passi maggiori: avvisò che avendo giudicato in conseguenza di tale azione l'arco celeste più acconcio a mostrare l'alterazione del grado dalla sua vera proporzione, che la proporzion medesima, fu questa la ragione, per cui lo divise, e lo divise appunto in luogo, dove separandosi in certa guisa l'azione de' monti boreali ed australi, si potesse distinguere il valore di ciascheduna in parti opposte. Passò quindi a stabilire il metodo per valutarle, e il metodo dà una deviazione nel pendolo di circa 25 primi, verso l'Alpi settentrionali, e quattro primi verso le marittime. Né qui si arrestò; ma dopo aver dato l'idea d'un nuovo settore senza pendolo, attissimo per ciò a simiglianti misure, dopo aver accennati i difetti del barometro del signor de Luc, e la maniera, con cui gli avea tolti, e reso il medesimo d'un uso più facile e più sicuro, narò come con esso alla mano visitasse non senza travaglio immenso le lunghe catene de' monti all'estremo settentrionale dell'arco misurato, e l'enormi moli osservasse, e misurasse le loro altezze, aggiungendo un'ampia descrizione delle medesime, la quale come serve mirabilmente all'istoria delle montagne, così rimuove ogni dubbio, che la straordinaria deviazione di 25 primi non possa essere un loro difetto.

Pare incredibile, che non si sia posto mente a tutto questo; onde è che il padre Beccaria stette lungamente perplesso se dovea far'alcuna replica al signor Cassini. Ma risolutosi alla fine egli replicò con manifesto acquisto di causa in sette brevi lettere (*Lettere d'un Italiano ad un Parigiino intorno alle riflessioni del signor Cassini di Thury sul grado torinese*, Firenze 1777) piene d'energia, nelle quali gli fece vedere, che la maggior parte de' gradi fin qui misurati non va esente dalle riprensioni, che si fanno al turinese, senza eccettuar nemmeno i gradi prolungati nel meridiano di Parigi

dal signor Cassini medesimo e dal signor abate della Caille: che le loro irregolarità, dato che la figura della terra sia regolare, non si sono da veruno ascritte a colpa dei misuratori, i quali non son tenuti che ad osservare e a misurare, come disse pure il signor della Caille a difesa del suo grado Affricano, ma ai monti adiacenti o frapposti al terreno, in cui si son prese le misure. E però esser patente ingiustizia voler ascrivere, piuttosto che a tali circostanze, a difetto de' misuratori le irregolarità del grado turinese, il quale non a caso, ma apposta, a fine appunto di confermare con evidenza sempre maggiore la gran verità dell'attrazione delle montagne, fu preso in mezzo a catene di monti contanto insigni; che tale attrazione annunciata da Newton, verificata da Bouguer a Chimboraco, e da Maskelin(e) per ordine del governo confermata a Soheallien, era oramai un capo saldo, e che le masse immense delle montagne poste dalla parte settentrionale del grado turinese difendono abbastanza la quantità della deviazione del pendolo verso le medesime per quanto possa parere eccessiva.

La commissione e la difesa del grado turinese ridotta così al suo termine, tornò di nuovo il padre Beccaria a' suoi fluidi prediletti, l'elettricismo. Avea già promosso l'artificiale fin dove le circostanze del tempo potean permetterlo; si volse dunque a promuovere il naturale d'importanza molto maggiore. Cominciò dal considerare ora l'elettricismo atmosferico a ciel sereno, dopo averlo considerato nelle lettere al Beccari a ciel turbato e specialmente burrascoso. Era questo un argomento presso che intatto. Lo trattò egli con gran corredo di nuove osservazioni in tre lettere (la prima al signor marchese di Garrone del 16 maggio 1775, l'altre due al signor cavalier Pringle, presidente della Società Reale di Londra, 14 luglio e 26 agosto 1775) a soggetti illustri, che raccolte insieme sono umiliate al real principe di Piemonte. A ciel sereno l'atmosfera è costantemente elettrica, e elettrica per eccesso; più o meno fortemente, secondo che la costituzione dell'aria è più o meno asciutta, e tale stato dura dal principio del rasserenarsi del cielo fino al punto del rannuvolamento; ma si altera o cangia in stato d'elettricità contraria, se questa non venga trasportata per mezzo del vento da nuvoli anche remotissimi che ne mancano. Ecco le risultanze delle due prime lettere, nelle quali si trova inoltre descritto il periodo giornaliero di tale elettricità. Nella terza rivolge il padre Beccaria le sue attenzioni alla guazza. Contro la comune aspettazione scuopre in essa un'elettricità anche più intensa: ne mostra le sue proprietà, fissa le sue circostanze, l'imita con un ingegnoso artificio, e pone fuor d'ogni dubbio la sua scoperta.

Sebbene qual parte del naturale elettricismo non ingrandì egli colle sue lettere, dacché adottò quello metodo di scrivere forte il più conveniente alla diversità de' soggetti. Dimostrò in una (*Al signor le Roy*, V, *Scelta di opuscoli*, Torino 1776, vol. 2) l'elettricismo delle stelle cadenti; propose in un'altra (V, vol. 7) un occhiale elettrico per ispiar la luce nella scossa della torpedine: in questa scuopri (V, vol. 9) due nuovi punti d'analogia del magnetismo indotto dal fulmine ne' mattoni e nelle pietre ferrigne come quello indotto nel ferro stesso; in quella (lettera al signor canonico Fromond, 1779, *Opuscoli di Milano*, parte 6) additò una nuova serie d'attenzioni, che necessariamente richiede la pratica di deviare i fulmini per mezzo de' conduttori. Comparisce il libro del signor Nairne sull'utilità di questi conduttori; ed ei ci fa risovvenire (*Ibidem*) di due antiche sue predizioni, e richiama ad un principio da sé stabilito l'esperienze del signor Nairne, e quelle del signor Volta sui conduttori di piccolo diametro. In oltre poi ora congettura (quinto opuscolo di Milano, tomo 3, parte 3, 1780) sopra alcuna particella, che riluca nel disco della Luna interamente oscurato, fenomeno forse non alieno da elettricismo: ora presenta (*Al signor conte Balbo*, Torino 1780) la descrizione d'un nuovo suo ordigno disegnatore de' fulmini in quanto al loro numero, forza, tempo e direzione e lo appella ceraunografo; ora (*Al signor conte della Motta*, Torino 1780) risponde a diverse questioni, che in occasione de' tremuoti di Bologna furongli proposte, ed ora (*Al signor conte di Brusasco*, Torino 1781) prende a far vedere la naturalezza della cagione efficiente de' temporali e fenomeni compagni.

Nè solo il naturale elettricismo riceve in questo tempo ingrandimento dalle sue lettere, ma non minore ancora l'artificiale. Scrisse al signor Landriani sullo spezzamento de' vetri nell'atto della fatica e sopra un nuovo elettrometro (V, *Scelta d'opuscoli*, Torino 1776, volume 2) al signor abate Fromond sul cangiamento di colore prodotto dal fuoco comune egualmente che dall'elettrico (*Opuscoli di Milano*, tomo 2, parte 6, 1779). De' fiori elettrici scrisse al signor Tiberio Cavallo (*Ibidem*, tomo 3, parte 4); e dell'azion del fuoco sulle calci metalliche al signor Priestley (*Ibidem*, parte 6). Un esperimento del signor Cigna dimostra effettuarsi i movimenti elettrici anche ne' fluidi non elastici; lo conferma egli (*Ibidem*, parte 3), e lo stende con nuovi esperimenti; confronta i fenomeni di quelli con quei dell'aria vaporosa elettrizzata, e tutto cospira ad averrar la legge de' movimenti elettrici già stabilita nelle lettere al Beccari.

Che se prevenuto dalla morte né sull'uno, né sull'altro elettricismo di più poté pubblicare, contuttociò, per quanto concerne il naturale, lasciò in mano al signor conte Balbo suo gran protettore ed amico quattordici lettere sul fulmine e suoi accidenti e relazioni, ed una sui baleni a caldo già pronte per la stampa: un'altra pure, sebben non del tutto compiuta, sull'aurora boreali con molte osservazioni delle medesime, oltre un'infinità d'altri travagli non meno importanti, e degni tutti nello stato, in cui sono, d'essere donati al pubblico. Fanno una bella parte di essi gran numero di descrizioni degli effetti osservati de' fulmini. Ne fanno una più bella diverse carte sul lume zodiacale attribuito arditamente ad elettricismo di rugiada nell'alta atmosfera, sulle trombe marine, sull'fuoco di sant'Elmo, sulla razaia osservati in Siena dopo che il conduttore colpi il fulmine della pubblica torre, sulla maniera di preservare gli edifizii dai fulmini, e specialmente i magazzini della polvere. Né certamente ne fanno una meno pregevole due giornali d'osservazioni, meteorologiche l'uno e d'elettricità atmosferica, l'altro di tremuoti e d'elettricità pure atmosferica per l'abbondanza e valore de' materiali che contengono.

Lasciò pure nelle mani stesse diverse memorie riguardanti l'elettricismo artificiale. Tali sono molti fogli sulla forza espansiva del fuoco elettrico, sulla teoria de' corpi isolanti, sull'elettricità vindice, sull'adesione elettrica, e tali vari giornali di esperienze e di considerazioni, che rimangono ancora inediti a danno della scienza elettrica.

Per quanto dunque ei pubblicò, e per ciò ancora ch'egli ha lasciato manoscritto sull'elettricismo chiaro apparisce ch'ei fu l'eroe di questa scienza; che se ella da piccoli principi è giunta nel corso di pochi anni a grandezza tale da abbracciar già una vasta parte della natura, devesi ciò principalmente a' suoi talenti, alla sua penetrazione, alle sue non mai interrotte osservazioni. Priestley, il grand'istorico dell'elettricità, lo confessò francamente. Dopo aver dato il suo a ciascheduno, *tutto quanto*, seguita egli

Venne dagl'Inglese e dai Francesi elettricisti sperimentato riguardo al fulmine ed all'elettricismo è di gran lunga inferiore a quello, che fece il padre Beccaria in Torino. L'attenzione da lui adoperata nel considerare i diversi stati dell'atmosfera: la sua attitudine a far l'esperienze, il suo apparecchio nel farle, l'estension delle sue combinazioni facendole, la somma sua esattezza nell'esperte, il giudizio nell'adattarle alla teoria generale, oltrepassano tutto ciò che prima e dopo di lui aveano i fisici operato. E quantunque io volessi per dare un compiuto ragguaglio delle sue esperienze e delle sue osservazioni, ciò non ostante non potrei recare a' miei lettori se non un ragguaglio assai leggiero della vastità, della varietà, dell'importanza de' suoi lavori (*Histoire de l'électricité*, X, 181).

Né questa è la sola confessione, che Priestley fece di tal verità: tutte le sezioni della sua storia son piene di simili testimonianze, e la grande e dotta nazione inglese ne fu così persuasa, che prontamente tradusse nel proprio linguaggio le sue opere elettriche.

Sebbene per quanto foss'egli invaghito del mondo elettrico, in cui regnava, passò ciò non ostante la volta a trattare ancora altri argomenti, ne' quali non meno si segnalò. Si difese contro il signor Wilson sulla luce, che mostra al buio il fosforo di Bologna fatto secondo il metodo di Canton, e illuminato a traverso a vetri colorati. Gli fè vedere che, poiché l'esperienza, di cui veniva accusato, non era riuscita a bravissimi sperimentatori, e molto più perché la conobbe opposta all'esperienze del signor Zanotti, ei l'avea già ritrattata, e intanto convince lui stesso di gravi errori, e forse di non molta linearità (lettera de' 29 maggio 1776, in Torino). Spiegò al signor abate Amoretti (16 agosto 1780, *Opuscoli di Milano*, tomo 3, parte quarta) il suo sentimento sulla luce delle lagrime britanniche. Oltre a un nuovo settor senza pendolo proposto nel grado turinese per la sicurezza dell'osservazioni, architettò per l'uso medesimo un mezzo cerchio di marmo di straordinaria grandezza, di cui accennò la costruzione al signor canonico Fromond. Accennò pure all'istesso la necessità di rapportare le refrazioni de' corpi celesti non solo alle variazioni del termometro e del barometro, ma a quelle ancor dell'igrometro, riflettendo con gran ragione, che siccome l'umido piovoso solleva l'immagin de' corpi, così la rugiada cadente la sera e la mattina, così l'umido giornaliero sospeso dal calore dee produrre a proporzion l'istesso effetto. Che più? Fece una traduzione dall'inglese dell'*Osservazioni di Franklin intorno all'accrescimento degli uomini e alla popolazione de' paesi*: compone un bel saggio dell'opera del signor de Luc sulle mutazioni dell'atmosfera: un altro chimico-fisico dell'acque termali di Vinai, ed oltre a ciò due memorie assai notabili sulla possibilità d'una legislazione intorno alla misura dell'acque sufficientemente esatta, e comunemente intelligibile, e sul misuratore da adoperarsi ovunque si vorrà dare o ricevere una determinata quantità d'acqua. Ma tutte queste operette rimangono ancora fra i manoscritti.

Abbiamo sicura notizia, che già si sta preparando una compita edizione di essi, e di quant'altro dell'istessa mano si trova inedito. Ce ne ralleghiamo con noi medesimi, e ne avanziamo al pubblico le nostre congratulazioni, ma non si deve intanto convenire, che una serie sì lunga di così eccellenti lavori ci fanno vedere nel padre Beccaria uno di quei gran fisici, che fanno onore al tuo secolo e alla tua nazione? Che maraviglia è dunque, se il suo nome fu in gran pregio non sol fra noi, ma per tutto altrove, oltre i confini ancora del vecchio mondo? I più gran filosofi d'Europa e d'America furono in corrispondenza di lettere col medesimo. L'Accademie di Bologna e di Londra lo accolsero a gara nel loro seno; e Franklin, l'istesso Franklin lo stimò, l'amò, l'onorò in diverse maniere.

Ma già la vita del padre Beccaria si avvicinava al suo termine. Fino dall'anno 1776 fu assalito da grave malore, i di cui principi fu creduto doversi agl'incomodi sofferti nella misura del grado terrestre. Bisognò venire al ferro ed al fuoco, aspri soccorsi, che somministra la chirurgia. Mitigaron questi i dolori alcun tempo, e arrearono qualche notevole miglioramento. Ma il male fece tregua, e non pace: risorse, e si abbattè più volte con alternativa di travaglio e di riposo pel corso di qualche anno. Quando nel 1781 finalmente rendutosi più ostinato e più fiero, e sopravvenuta inoltre una febbre intermittente in simili occorrenze sempre funesta, verso la fine dell'anno stesso dovette cedere alla sua violenza. E cosa degnissima d'ammirazione, come in uno stato così penoso non cessò mai d'osservare, di sperimentare, di scrivere, qualunque volta calmatosi il male gli accordò un respiro. Ci giova credere, che l'altrui istruzione più che la propria gloria fosse il principale oggetto e di questi e d'ogni altro travaglio. Ma quando anche fosse diversamente, non posson per questo i viventi negargli la lor gratitudine, né dispensarli dal mantenergli quel diritto, che coll'aver tanto promosso colla scienza la lor felicità, s'è acquistato, di non esser dopo la morte posto tutto sotterra.

GIAMBATTISTA BECCARIA

(*Opere*, II, Macerata 1793, pp. 54, 139).

Ho anche provato, che uno strato simile di sola pece ben purgata scuote, meno in vero, ma pure scuote similmente. Ho inoltre sperimentato su uno strato di parti uguali di pece, e di colofonio, ed ho trovato, che scuote meno della ce-

ralacca; ma più del zolfo, e più della pece sola. Per altro io confesso, che non ho fatto tale numero di esperimenti, che mi basti per assicurarmi del giusto paragone.

Ma inoltre, se è desso il fuoco elettrico, il quale, attraversando violentemente, calamita in istante, o circolando blandamente, imprime ne' corpi capaci alcuna magnetica direzione; non sarebbe egli lo stesso, che con alcuna determinazione, universale, impercettibile, perpetua, periodica circolazione, cui facesse dalle settentrionali parti alle meridionali, universalmente ogni magnetica direzione producesse, e conservasse?

ANTON MARIA VASSALLI EANDI

(*Lo spettatore italiano*, Milano 1816).

Terminato il corso degli studi religiosi a norma dell'Istituto fu occupato ad insegnare la grammatica, indi la retorica, e gustò talmente i classici sì latini, che italiani, che ne imparò a memoria i passi più ragguardevoli. Ma il bello, che universalmente piace, non era forse troppo conveniente al suo temperamento, onde sebbene scrivesse con somma purezza le due lingue, non potea primeggiare nella divina arte del dire; perciò rivolse la sua applicazione agli studi matematici. In poco tempo si ridusse famigliarissimi gli elementi d'Euclide; quindi studiò l'intero corso di matematica del Wolfio; poscia si diede a leggere le opere del Galileo, del Newton e degli altri classici nelle fisiche matematiche. Quali siano stati i suoi progressi nella nuova carriera letteraria, lo dimostrano le tesi estratte dall'intero corso del Wolfio, che fece difendere pubblicamente per due giorni nel collegio Calasanzio delle scuole pie dal conte Csaki unghese. In queste tesi, che pubblicò sotto gli auspicii del papa Benedetto XIV. corresse parecchi errori della diottrica, fece importanti aggiunte all'astronomia, ed arricchì di dotte critiche note il catalogo de' capi della matematica del Wolfio.

Le pubbliche esercitazioni scientifiche e le sue conversazioni con gli uomini dotti diedero al padre Beccaria una sì grande reputazione, che da molti si pareggiava al padre Jacquier, che sin dal 1739 si era procacciata un'alta stima per mezzo dei commentarii perpetui fatti col suo collega dei Minimi il padre Le Seur ai principi matematici della filosofia naturale del Newton. Nel 1748 essendo morto il padre Garro professore di fisica all'Università di Torino, il signor marchese Morozzo indusse il re Carlo a nominare alla cattedra di fisica il padre Beccaria di preferenza al padre Jacquier, che non mancava di possenti raccomandazioni per ottenere tale impiego. Giunto a Torino dichiarò la guerra alle scolastiche sofisticherie, ed ai sogni cartesiani, che da lungo tempo regnavano nell'università, e vi portò il primo le massime del Galileo, del Newton, e de' loro seguaci: quindi i protettori del padre Jacquier, uniti a quelli che spacciavano come eretici tutti coloro, che contrastavano alle stranezze peripatetiche, andavano mormorando, che l'amor della patria avea ingannato il suo protettore nella scelta del professore di fisica.

Tali dicerie, che ripetevansi anche in corte, grandemente offendevano chi nel proporre il Beccaria avea assicurato di dare all'università un uomo che l'avrebbe onorata co' suoi talenti: quindi cercava il marchese Morozzo occasioni da poter giustificare la sua proposizione, quando lesse nei fogli pubblici la scoperta di Franklin, che i fulmini sono scintille elettriche, le quali non differiscono da quelle de' nostri apparecchi elettrici se non nella grandezza. Colpito da tale annunzio, mandò tosto a chiamare il padre Beccaria e gli disse: eccovi un nuovo ramo di scienza fisica, non guardate a spesa, ma coltivate in modo da rendervi celebre. Con quanto ardore il novello professore si sia dato a studiare la teoria frankliniana ciascheduno se lo può immaginare, considerando il carattere fervido e mal sofferente parità di meriti, offeso dalle ciarle dei potenti ignoranti, e stimolato dal discorso del suo protettore.

Primo frutto delle due indagini elettriche fu l'opera immortale *Dell'elettricismo artificiale e naturale libri due*, che stampò nel 1753, opera che dopo dodici lustri, nei quali le scienze fisiche fecero i maggiori progressi, è forse ancora la migliore che si abbia nel suo genere. e si leggerà sempre con piacere e con vantaggio da chi desidera conoscere la teoria frankliniana, ed acquistare la scienza dell'elettricità. I nemici del padre Beccaria, temendo che quest'opera gli procacciasse presso il pubblico quella grande stima che già mostrava farne il governo, cercarono di soffocarla nel suo nascere; procuratisi i fogli a misura che si stampavano, fecero venir di Parigi le lettere dell'abate Nollet, nelle quali l'autore si sforza di confutare un punto essenziale della teoria frankliniana, l'impermeabilità del vetro, e ne pubblicarono a Milano una critica prima che uscisse alla luce, di modo che il nostro professore poté rispondere vittoriosamente alla prima in fine del primo libro, ed alla seconda in fine dell'opera. Così le trame ordite contro la nascente reputazione del padre Beccaria l'accrebbero grandemente; i dotti concordemente lui fra i primi fisici enumerarono, le accademie di Bologna e di Londra fra i loro membri lo iscrissero, ed il re Carlo Emanuele, lietissimo di aver un professore cotanto stimato nell'estero, lo remunerò con pensioni, e con accordarli quanto domandava per proseguire i suoi studi.

I premi e le lodi, delle quali era avidissimo, accrescevano il suo ardore per lo studio: fatte alcune scoperte, tosto le comunicava a Franklin, alla Società reale di Londra, a quella di Bologna, e non perdeva occasione di farsi conoscere, di presentarsi, ecc. Così nel 1756 avvisato che l'elettor di Baviera dovea passar per Bologna, colà si portò a fare le sperienze elettriche a' suoi dotti amici, ed argomento alla celebre Laura Bassi professoressa di fisica in quella università, maestra dell'abate Lazzaro Spallanzani, in occasione che l'Elettore volle udirne una lezione. In tale argomentazione, il soggetto della quale era il sistema copernicano, il Beccaria cominciò a proporre le difficoltà che incontransi, poste per esercizio degli allievi anche nei migliori corsi di fisica di quei tempi: ma la dotta lettrice nelle prime risposte gli fece tosto sentire che tali difficoltà erano indegne di un uomo celebre qual egli era, di lei, e dell'uditorio. Allora il Beccaria, se-

condo le sue espressioni nel narrarmi quest'avventura, mise fuori quanto di meglio avea, e vi intralcio la teoria elettrica, onde affatto nuovi rendere i suoi argomenti, che lo dotta difenditrice seppe pienamente risolvere, servendosi pure all'uso della teoria elettrica pubblicata dallo stesso Beccaria.

Nel suo soggiorno in Bologna strinse particolare amicizia col professor Beccari, al quale in seguito diresse quindici lettere, che si stamparono in Bologna nel 1758 sotto il titolo: *Dell'elettricismo* Lettere di Giovanni Battista Beccaria ecc. Mentre era tutto intento a promuovere la scienza elettrica ed a farne l'applicazione alle meteore, insegnando pure la maniera di preservare gli edifizii dal fulmine, avendo letto nei giornali che nel 1759 si aspettava il ritorno della cometa del 1680, cupido di gloria in astronomia, fece tosto costruire una macchinetta rappresentante l'orbita annua della terra, e l'orbita della cometa che si attendeva. Presentò tal macchinetta al principe di Piemonte, e quando apparve la cometa andava le notti in corte a farla osservare.

In quest'anno il padre Boscovich nel suo passaggio a Torino indusse il re a far misurare l'arco del meridiano, ed il Beccaria ne ottenne l'incombenza di preferenza a' uomini consumati nell'arte, che la domandavano. In maggio del 1760 ne misurò la base lungo la strada di Rivoli, ove nel 1808 si misero le piramidi per indicarne gli estremi, e per diversi anni le osservazioni astronomiche formarono la principale sua occupazione, dalla quale fu per poco distratto dal passaggio per Torino del duca di Yorch, che volle vedere le sperienze di Beccaria, e dalla domanda fattale d'ordine regio - qual corpo d'acqua debba considerarsi per regola universale di un'oncia in qualunque fiume, torrente ecc.; qual determinata quantità d'oncie faccia la ruota: se possa stabilirsi un metodo certo ed universale per estrarre o le oncie, o le ruote d'acqua ecc.; - domanda alla quale di concerto col professore Domenico Michelotti diede una risposta, che servi di base alla legislazione su questo soggetto.

Sebbene ambisse ogni genere di gloria, perché sentivasi le forze da poterle meritare, quella di sommo elettricista però parevagli dover essere esclusiva: perciò abbandonò ogni altra occupazione per darsi tutto quanto alla elettricità, quando uscirono le sperienze simmeriane tendenti a provare esser doppio fluido elettrico; né più ebbe pace che quando pubblicò le sue sperienze sopra l'*Elettricità vindice*, dedicandole all'Imperatore, Giuseppe secondo, che, nel 1769, passando per Torino vi avea assistito. Delle sperienze, che faceva nelle varie occasioni, ne mandava un compendio stampato sopra fogli volanti a Franklin e per suo mezzo alla Società di Londra; nello stesso tempo lo distribuiva ai potenti ed ai dotti tanto del paese che esteri; trovandosene poi sufficiente copia la radunò in un volume in 4° che stampò nel 1771 sotto il titolo di *Elettricismo artificiale di Giovanni Battista Beccaria delle scuole pie*. Dedicò questo trattato al duca di Chablais, del quale il re Carlo lo avea nominato professore di fisica con pensione, all'occasione che una possente lega di emoli e di offesi della sua ruidezza cercava con maneggi di corte di fargli togliere la cattedra. Di quest'opera il Franklin gli mandò la traduzione inglese sontuosamente stampata in Londra.

Libero dalle urgenti vessazioni si diede a compiere la sventurata opera della misura del grado di meridiano. Dico sgraziata, perché nel viaggio che fece a tal fine verso Susa, ebbe origine la malattia che lo condusse a finire i suoi giorni molto prima di quel che promettesse il suo robustissimo temperamento; perché non avendo creduto conveniente di dettagliare le basi adottate gli attribuivano errori, che non lo sono nel sistema che ha abbracciato; perché l'aver trasandato di pubblicare le sue osservazioni astronomiche fece dubitare delle induzioni, che ha dedotte, principalmente coloro, che vedevano di mal occhio che la misura del grado gli fosse stata affidata. Le mormorazioni contro quest'opera, che pubblicò nel 1774 col titolo *Gradus Taurinensis*, portarono il re Vittorio ad incaricare i professori Michelotti e Revelli di accertatamente esaminare le obiezioni che vi si facevano, ed avendole essi dichiarate insussistenti, il sovrano, cui l'avea dedicata, gli permise di stampare in Firenze nel 1777 sette lettere in sua difesa sotto il titolo d'*Un italiano ad un parigino sul grado torinese*; nelle quali si giustifica delle incolpazioni: nondimeno la sua determinazione del grado non fu generalmente adottata.

La fama di essere il primo elettricista d'Italia lo fece chiamare a Milano perché insegnasse il metodo di armare il duomo di conduttori elettrici, e scrisse su tale soggetto una istruzione degna del sua riputazione, che piacque sommamente al celebre ministro conte Firmian, che in seguito lo onorò sempre in modo particolare. L'elettricità dava al padre Beccaria materia di scrivere in tutte le occasioni; così nel 1775 per congratularsi col principe di Piemonte delle sue nozze con madama Clotilde di Francia, gli dedicò le sue *Osservazioni sopra l'elettricità a ciel sereno*, che esaminò per un anno circa al suo osservatorio in Garzegna, piccola casa di campagna che con un poderetto unito possedeva sul colle del Mondovì, ove pare che dovrebbe esservi un monumento eretto da' suoi concittadini al sommo elettricista, che portò la fisica newtoniana in Piemonte.

Nell'anno 1776 pubblicò negli opuscoli scelti di Milano una lettera diretta al signor Le Roy sopra le stelle cadenti; la descrizione di un occhiale elettrico per ispiare la luce nella scossa della torpedine, ed un curioso articolo di lettera sul magnetismo indotto dal fulmine ne' mattoni e nelle picche ferrigne. Se l'elettricità era il soggetto prediletto de' suoi studi, perché in Europa nessuno poteva contendergli il primato nella scienza elettrica, s'ingannerebbe però a partito chi credesse che del fluido elettrico quasi unicamente si occupasse. Poiché, sebbene io creda che per vantaggio delle scienze fisiche sarebbe infinitamente meglio che ognuno, presane una sufficiente nozione universale, a quel ramo esclusivamente si desse, pel quale ha maggiore capacità, inclinazione, e mezzi per coltivarlo; non si può però negare che il padre Beccaria tutte le parti, per così dire, delle scienze naturali abbia coltivato, come si può vedere nelle egregie *Memorie* intorno agli studi di lui, stampate nel 1783 dal degno suo successore Eandi, dalle quali scelgo i pochi seguenti esempi che, oltre al già riferito in supplemento delle medesime, la veracità della mia proposizione mettono in evidenza.

Nel 1749 d'ordine del governo si occupò col padre Accetta [teologo e professore di matematica all'Università di Torino, raccomandatissimo dalla corte romana] di dare un sicuro e solo stabilimento intorno le bilancie, i pesi e le misu-

re da usarsi in commercio, e ne dettò il libro, che del 1750 a questo fine fece stampare il vicariato, in allora magistrato di polizia.

Nel 1757 avendoli il suo successore Eandi portato a leggere il *Saggio del dottor Rey*, che sin dal 1630 asserì che il piombo nel calcinarsi ossia ossidarsi cresce di peso per l'aria che vi si fissa, immaginò ed eseguì la bellissima prova di mettere raschiature di piombo in un picciol vaso di vetro sottile, quindi unire ermeticamente l'orifizio di questo a quello di molto più ampio vaso, in guisa che libera sia la comunicazione fra le loro capacità; in seguito, determinato il peso ed il punto del centro di gravità dei due vasi, col fuoco fa ossidare, per quanto si può agitandolo, il piombo; in fine, raffreddato l'apparecchio e ben pulito onde non vi sia sospetto d'aggiunta di materia esterna al vaso piccolo, cerca di nuovo il peso totale dei due vasi, il quale rinviensi il medesimo, ed il loro centro di gravità, che trovasi più vicino al piombo per l'ossigeno dell'aria contenuta nell'ampio vaso che si unì al piombo per ossidarlo.

Nel 1764 dedicò al duca di Yorch, che passò per Torino, la sua teoria delle doppie rifrazioni del cristallo di rocca. La precedente e questa teoria furono molto applaudite dai dotti, e specialmente dal Lavoisier e dal signor Rochon, che insegnò a trarre gran partito di tale doppia rifrazione per misurare la grandezza e la distanza degli oggetti inaccessibili. Nel 1768 d'ordine del duca di Chablais fece l'analisi delle acque termali di Vinadio, nella quale diede un modello di osservazioni fisiche in questo genere. Nel 1773 presentò al sovrano un compendio dell'opera di Deluc su le modificazioni dell'atmosfera con addizioni e con la descrizione del suo barometro portatile, che per molti anni ebbe la preferenza a quello del Deluc.

Ma di troppo oltrepasserei i limiti prefissimi in questa notizia, se volessi ad una ad una indicare le ricerche estranee all'elettricità, nelle quali si occupò il padre Beccaria; perciò accennerò soltanto le principali. Fece eseguire una macchina pneumatica di suo disegno molto più commoda delle ordinarie: mostrò che l'aria, che circola frammescolata con gli umori animali, è ancor elastica; che il color rosso del sangue è dovuto al contatto dell'aria; esaminò lo svolgimento del pulcino con l'incubazione artificiale: si occupò della forma della pupilla di più animali, dei movimenti della sensitiva, della luce riflessa del fosforo di Bologna ecc., come consta dalle sue opere e dalle *Memorie istoriche sopraccitate*. Mentre i tre regni della natura offrivansi a vicenda oggetti di nuove disamine, vale a dire nuove glorie, sorpreso il 16 agosto 1778 dal suo morbo emoiroidale coll'aggiunta di tumori, per cui d'uopo ricorrere ai tagli ed al fuoco, appena verso la metà di novembre ebbe qualche sollievo, e fece eseguire parecchie sperienze da' suoi allievi, che stettero continuamente ad assisterlo per tutto il tempo della malattia.

Sebbene il medico Bernardi fece quello chiamato a curarlo, era pure frequentemente visitato da' suoi colleghi professori dell'arte medica, ed il dottore Allioni diede pure in quest'occasione una prova della sua scienza figmica. Dopo un anno circa di malattia, quelli che assistevano il padre Beccaria, erano inquieti perché una profonda piaga, che si era aperta nella destra natica, non mostrava di voler prendere un'indole soddisfacente; il dottor Allioni interrogato a questo riguardo rispose: «non è il male che si vede che mi fa pena, questo migliorerà fra pochi mesi; ma quello che si prepara alla sinistra sarà fatale»; ed infatti ove nessuno sospettava il male scoppiò, né vi fu modo di rimediarvi, onde finì i suoi giorni il 27 di maggio 1781.

In questa sua quasi triennale malattia pubblicò diverse lettere sopra la meccanica e sopra l'azione del fuoco elettrico; sul cambiamento di colore prodotto dal fuoco; sopra un punto lucido osservato nella luna eclissata, e disse il primo, in questa lettera diretta alla principessa Giuseppina di Savoia-Carignano, che tal punto doveva essere un vulcano; opinione che fu in seguito confermata dall'osservazione di Herschel; sui fiori elettrici; sulla luce delle lagrime bataviche; sopra un ordigno disegnatore dei fulmini ossia ceraunografo, congratolandosi col signor conte Prospero Balbo della sua laurea in giurisprudenza; su la cagione de' tremuoti al signor conte Gian Francesco Sammartino della Motta, e intorno alla naturalezza della cagione efficiente de' temporali al signor conte Cotti di Brusasco per le loro lauree in ambe leggi. Nei momenti liberi dagli spasimi non solo aveva la mente limpida alle cose fisiche, ma ancora riguardo agli studii di letteratura che avea fatti in principio della sua letteraria carriera, e che non ha mai trasandati, onde in varie occasioni scrisse in versi italiani e latini non senza forza e purità di stile; alle belle arti, delle quali si era anche occupato pendente i sedici anni che passò in Roma; ed agli affari politici, che la rivoluzione d'America avea renduti soggetto familiare delle conversazioni.

Se il temperamento e l'educazione non l'avessero tormentato col renderlo talvolta alquanto intollerante, pungente, sospettoso ed anche meticoloso, da parte la malattia, sarebbe stato uno degli uomini più felici. Poiché amava di primeggiare, e dacché si diede agli studii delle scienze esatte, ottenne l'intento primieramente fra gli scolopii in Roma, quindi all'Università di Torino; ambiva di frequentare i grandi, e fu ammesso in corte, fatto precettore fisico del figlio del re, era ben accolto dai grandi del regno, dai ministri, specialmente dal celebre conte Bogino che si degnò di visitarlo in persona, dagli ambasciatori delle corti estere presso il re di Sardegna; godeva di figurare anche nelle cose estranee alla fisica, ed era membro del collegio di teologia assai rispettato da' suoi colleghi per le sue sottili argomentazioni nelle pubbliche funzioni, e temuto per la sua fierezza e potenza, e socio ordinario dell'accademia di pittura e scultura, ed i migliori artisti lo corteggiavano; bramava la celebrità e l'ottenne maggiore di quella d'ogni altro collega, di modo che non passava per Torino personaggio distinto per nascita, per grado, o per sapere, che non cercasse del Beccaria; la plebe lo ammirava come stregone attribuendoli pure mille fatti favolosi, e molte persone d'ogni cetto ricorrevano a lui per avere i numeri che dovevano uscir all'estrazione della lotteria, e questi credevano poter ricavare dai gesti suoi e dalle sue parole come dai sogni; in breve, si può dire che furono compiti tutti i suoi desideri, eccetto quello di abbracciare Franklin, oggetto della sua ammirazione ed emulazione. Quando il fisico-politico americano si portò a Parigi, il padre Beccaria chiese al governo la permissione di andar visitare gli stabilimenti di pubblica istruzione ed i dotti francesi; ma ciò fosse per timore di far cosa disagiata al governo inglese, o per timore che le massime americane piacessero al padre

Beccaria e cercasse di propagarle, gli fu risposto che il re gli permetteva di andare a Parigi, a condizione però che non avrebbe veduto Franklin: a tal patto rinunziò di andarvi. Negli ultimi due anni, che visse, fece pace co' suoi allievi, che per emularne il merito l'avevano alquanto indisposto a loro riguardo, ed ebbe le maggiori prove dell'estimazione d'ogni classe di persone.

GIUSEPPE CLARETTA

(*Sui principali storici piemontesi*, Torino 1879, p. 168).

Siccome però i molti che di lui scrissero od ignorarono o vollero conservar silenzio su certi aneddoti e su certi fatti che lo riguardano, così io squarerò questo velo, che oggidi in fine deve dileguarsi. Come dottissimo destò gelosia e nei mediocri e nei dotti stessi: ma sgraziatamente egli contribuì dal canto suo a procacciarsi molestie, poichè non seppe rendersi superiore a quelle gare, che d'ordinario intorbidano la buona armonia tra gli uomini di lettere. Quello spirito indipendente e perfetto gentiluomo d'antica razza, qual si era il conte Orsini di Orbassano, dal suo feudo, il 22 gennaio del 1773 così scriveva al barone Vernazza: «En sortant de chez vous je rencontrais le père Beccaria qui pour deux fois m'a paru très peu content de moi. Sa curabelle de lui avec Monsieur de la Grange jadis son écolier, l'éloge du père Gerdil, la justice gaillie rendue à monsieur l'abbé Berta et au sieur Michelotti, la petite saillie sur monsieur Bartoli lui auront certainement déplu: mais devais-je, monsieur, trahir ou celer la vérité de crainte de désobliger un grand homme en physique qui l'est si peu d'ailleurs dans le cours ordinaire de la société?».

CASIMIRO DANNA

(*Monografia intorno la città e circondario di Mondovì*, Torino 1860, p. 71).

Giovambattista Beccaria, nato a Mondovì il dì III di ottobre MDCCXVI, si condusse giovinetto a Roma, ove, deposto l'antico nome di Francesco, si rende chierico delle scuole pie. Insegnò retorica e filosofia nei collegi di Roma e Palermo, sin che nel MDCCXLVII il re Carlo Emanuele III il chiamò a professare la fisica nello Ateneo di Torino. Logoro dal soverchio studio e da un morbo crudele passava di questa vita ai XXVII maggio dell'anno MDCCLXXXI. La teoria frankliniana del fluido elettrico illustrò e confermò con sì preziose scoperte che, ricevute dalle Accademie e tradotte in varie lingue, il fecero ammirare da tutta Europa. Misurò un grado del meridiano in Piemonte e la fedeltà di questa misura mantenne contro la dubbietà del Cassini. Studioso dei classici e massime di Dante, pulitamente scrisse e talvolta portò. Schietto di animo e franco di modi, ebbe la indipendenza del filosofo e le virtù del cristiano.

GIAMBATTISTA BECCARIA

(testamento autografo, a cura di D. FERRERO, *Il Risorgimento*, III, 1881, p. 222).

Io, Giambattista Beccaria delle scuole pie, costituisco mia erede Anna Francesca Beccaria, sorella mia carissima; se questa al mio decesso fosse defunta, costituisco mia erede Benedetta Beccaria, mia nipote per parte del fu mio fratello Giuseppe Maria, nel caso però solamente ch'essa si trovi nubile. Finalmente se, all'ora del mio decesso, anche la detta nipote sarà defunta, ovvero sarà maritata, costituisco mio erede Giovanni Battista Beccaria, dottore del Collegio di legge. Preferisco la nipote nubile al nipote, perchè questo è stato beneficato da me mia vita durante. Io fo di mano propria questa dichiarazione di mia ultima volontà in conseguenza del privilegio ottenuto dal regnante sovrano Pontefice Pio VI. Torino, 19 agosto mille settecento settanta nove. Giambattista Beccaria, di mano propria. Prego l'erede: 1° a farmi celebrare cento messe; 2° a farmi seppellire senza niunissima pompa; 3° a consegnare i manoscritti ai Signori Abati Canonica ed Eandi unitamente. Il domestico Vincenzo Ricolfo è stato gratificato mia vita durante.

CARLO EMANUELE III

(M. PIACENZA, *Notizie biografiche*, cit., p. 212).

L'anno del Signore mille settecento quarant'otto, et alli sei del mese di novembre in Torino, personalmente costituito avanti l'Illustrissimo signor conte e primo riferendo Lanfranchi di Ronsecco, il molto riferendo padre Giovanni Battista Beccaria delle scuole pie, e postesi le mani al petto alla forma de' religiosi, ha giurato e promesso di ben, e fedelmente esercire l'offizio di professore di fisica sperimentale nella regia università de' studi, a cui è stato per regia munificenza destinato, in servizio di Dio, di Sua Maestà e del pubblico; d'esser fedele zelante, ed attento in tutto ciò che

dipenderà dall'ufficio suo; promuovere li vantaggi de' studenti, d'osservare e far osservare per quanto a lui s'appartiene le regie costituzioni, istruzioni ed ordini. E finalmente di non avere dato, né fatto dare oro, argento, od altra cosa per conseguire il mentovato ufficio.

PIO VI

(*Ibidem*, cit., p. 223).

Avendo il conte di Perrone ricevuto questa mattina colle lettere di Roma il breve pontificio, con cui si concede al padre Beccaria delle scuole pie la facoltà di poter testare, si fa premura di qui compiegarlo a sua eminenza il conte Lanfranchi, rinovandogli intanto le divote proteste del perfettissimo suo ossequio. Dalla Segreteria di Stato per gli affari esteri, li 30 ottobre 1778. *A tergo*: breve pontificio che concede al padre Beccaria la facoltà di testare.

Indice dei nomi

Non sono compresi i nomi di persona citati nei documenti posti in appendice, alcuni dei quali storpiati e altri irricognoscibili. Il nome di Giambattista Beccaria, in oltre, non è incluso nell'elenco.

- Adams J., 9.
Aepinus Th.M.U., 14.
Aigueblanche M., 26.
d'Aguirre F., 24.
Aldini, 5.
d'Alembert J.B. le Rond, 17, 20, 25.
Alfieri V., 13.
Algarotti F., 7, 17.
Alighieri D., 25.
Allemand J.N., 17.
Amoretti C., 14, 26.
Andreani P., 9.
Argentero di Bersezio G.B., marchese di Brezé, 14.
- Bacone F., 24.
Balbo C., 19.
Balbo P., 13, 18-23, 25.
Bammacaro N., 5.
Banks J., 5, 23.
Barletti C., 5-7, 11, 12, 14.
Bartoli G., 22.
Bassi L., 6, 25, 26.
Beccari I.B., 11.
Beccaria C., 3.
Beccaria F.L., 10.
Becquerel A.-C., 12.
Bertholon P., 14.
Bertrandi A., 24.
Bianchi I., 5, 15.
Birch Th., 5, 25.
Bogino di Migliandola G.L., 10.
Boerhaave H., 24, 25.
Bonaparte N., 3, 13.
Borelli G.A., 25.
Boscovich R.G., 12, 15, 19-22, 25.
Boyle R., 5, 17, 25.
Briolo, stampatore, 13.
Brusasco C., 26.
Buffon G.L., 26.
- Cabeo N., 17.
Calasanzio G., 10.
Cambiagi G., 12.
Campana G., 7.
Campanella T., 10.
Canonica D., 25.
Cassini D., 12, 26.
Canefri C.N., 9.
Canton J., 5, 8, 9, 17.
- Carlo Emanuele III re di Sardegna, 8, 10, 12, 26.
Castiglioni L., 9.
Cavalieri B., 25.
Cavallo T., 5, 7, 12, 26.
Chesterfield L., 19.
Chiablais D., 12.
Chigi A., 7.
Cigna G.F., 5, 6, 12-17, 19, 23.
Colden C., 11.
Condorcet M.J., 13.
Condillac E. (Bonnot), 24.
Copernico N., 25.
Cornelio T., p. 5.
Coulomb Ch.-A., 16.
- Dalibard T.F., 10.
Delbecchi O., 10.
Della Torre P., 5.
Delor P.E., 10.
Desaguliers J.-Th., 7.
Descartes R., 6, 15, 24.
- Eandi G.A., 13, 17-19, 25, 26.
Euclide, 25.
Euler L., 5, 17, 18, 25.
- Fabroni A., 18, 19.
Federico II di Prussia detto il Grande, 13.
Fontaine A., 20.
Fontana F., 19.
Fontana G., 19, 20.
Fontenelle B. Boivier de, 13.
Franklin B., 3, 6-12, 14-16, 18, 19, 22, 24-26.
Frisi P., 14, 15, 19-23.
Fromond G.C., 15, 26.
- Galeani Napione G.F., 13.
Galilei G., 6, 10, 24, 25.
Galvani L., 5-7, 12, 14.
Garro F., 5, 6, 10.
Gassendi P., 6.
Genovesi A., 6, 10.
Gerdil G.S., 22, 23.
Giuseppe I re di Portogallo, 6.
Giuseppe II d'Austria, 11.
s'Gravesande J., 24, 25.
Gray S., 7, 14.
Gregory D., 22.
Guadagni L., 5.
Guericke O. von, 8.
- Haller A. von, 17, 25.
Halley E., 12, 22.
Harvey W., 12.
Hooke R., 17.

Huygens Ch., 25.

Ingalis A.M., 10.

Jacquier F., 10.

Kinnersley E., 16.

Lagrange G.L. 5, 13, 16, 19, 20, 22.

Lalande J., 7.

Landriani M., 15.

Laplace P.S., 17.

Lavoisier A.L. 15.

Leibniz F.G.W., 10.

Leopoldo II granduca di Toscana, 7, 15.

Le Roy L.E., 14.

Locke J., 10, 24.

Lorgna A.M., 7.

Lucrezio T.C., 17.

Lunardi V., 19.

Mac Laurin C., 25.

Macclesfield C., 5.

Maffei S., 5, 8.

Magellan J.J., 17, 18.

Malacarne V., 12, 26.

Malpighi M., 25.

Mariotte E., 25.

Mascheroni L., 6.

Maupertuis P.L., 22, 25.

Mazzei F., 9.

Mersenne M., 10, 17.

Michelotti D., 12.

Mirabeau H.G., 8.

Michaud L.G., 19.

Monge G., 17.

Monies, 20.

Monnier, 14.

Montesquieu C.-M. de Secondat (barone di), 5, 19, 22.

Morozzo C.F.V., 10.

Mozart W.A., 13.

Musschenbroek P. van, 9, 14, 25.

Newton I., 3, 6-8, 10, 14, 17, 24-26.

Nollet A., 5, 9, 11, 14, 22.

Parker L., 5.

Pivati G., 5.

Pombal S.J., 6.

Priestley J., 11, 16-18, 23, 26.

Radicati di Cocconato I., 23.

Ravara G., 9.

Redi F., 25.

Richmond D., 5.

Roma J., 6, 10, 24.

Rouhault J., 24.

Rozier A., 17.

Saluzzo di Monesiglio G.A., 5, 6, 12, 16, 17.

Scarpa A., 5.

Senebier J., 12.

Sguario E., 7.

Spallanzani L., 12, 15, 25.

Storti G., 7.

Saussure H.-B., 14.

Stahl G.E., 18.

Symmer R., 11, 14.

Tana A., 13.

Tibot M., 21.

Toaldo G., 7, 8, 12.

Torricelli E., 25.

Trembley R., 25.

Valli E., 6, 7.

Vallisneri A., 7.

Vassalli Eandi A.M., 13.

Veratti G., 5.

Verney L.A., 6.

Viry C., 26.

Vittorio Amedeo II re di Sardegna, 10, 24.

Vittorio Amedeo III re di Sardegna, 12, 26.

Vittorio Emanuele I re di Sardegna, 13.

Viviani V., 25.

Volta A., 3, 5, 11, 14, 15, 18, 20, 26.

Voltaire (F.M. Arouet), 10, 25.

Wilson B., 17, 18.

Wolff Ch., 10, 25.

York D., 12, 20.

Zanotti F.M., 17.

Indice

Introduzione, p. 3.

Nota sui criteri di trascrizione, p. 4.

La fisica americana nel Settecento piemontese ed europeo, p. 5.

Appendice documentaria, p. 27.

Indice dei nomi, p. 61.

**Finito di stampare nel mese di marzo 2009
da Bruzzone Arti Grafiche di Genova Rivarolo**

Giambattista Beccaria, omonimo del più celebre Cesare, è stato uno dei padri dell'Illuminismo scientifico e tecnico in Piemonte ed in Italia. Grande sempre citato e mai veramente studiato, newtoniano della prima ora, ha contribuito a diffondere la nuova scienza frankliniana tanto in Europa quanto negli antichi stati italiani. Il fisico torinese, sulle orme di Bacone e dei baconiani inglesi, ha fatto grande la cultura piemontese del secolo XVIII, crescendo alla propria scuola alcuni dei maggiori *savants* vissuti tra Sette e Ottocento. La raccolta di documenti e materiali, qui per la prima volta trascritti e presentati al pubblico, offre occasione di riflettere in modo unitario su di un personaggio importante, che ancora abbisognava di un'indagine complessiva. Inoltre, mette a disposizione una messe il più possibile copiosa e di fonti e di notizie (in larghissima parte di prima mano), fornendo altresì lo spunto per riflettere – a partire da Beccaria e dalle sue scoperte elettriche, ma non solo – sulla scienza italiana del XVIII secolo, nel suo debito verso i *natural philosophers* anglo-americani e in quello verso la cultura dei Lumi. La storia raccontata in questo libro è una storia di uomini ed istituzioni, di pratiche ed idee, in quella cruciale età di passaggio che andò da Newton a Franklin, come ha voluto indicare l'Autore nel titolo, proseguendo poi sino a Volta. La vita e la produzione beccariane si svolsero, in effetti, fra l'eredità delle tradizioni scientifiche che il Settecento ereditò dal Seicento ed i nuovi indirizzi che l'epoca di Napoleone avrebbe impresso alla ricerca. Nel delineare questo prospetto, a partire dal *case study* del fisico sabauda, l'Autore ha lasciato intenzionalmente parlare anche e soprattutto i supporti documentari, capaci di farei entrare dietro le quinte della storia, illuminando il ritratto d'un uomo e il suo mondo. Scrivere un saggio di storia accademica della scienza moderna, che è al contempo una biografia intellettuale: è questo lo scopo che l'Autore si è prefisso.

Davide Arecco è ricercatore e docente di Storia della scienza e della tecnica presso l'Università degli Studi di Genova. Ha al suo attivo oltre cinquanta pubblicazioni sulla cultura tecnico-scientifica tra il XVII e il XVIII secolo, con una particolare predilezione per contesti geografico-tematici quali l'Italia settentrionale ed i paesi protestanti.