

ALESSANDRA FERRARESI, *Il gabinetto pavese di fisica sperimentale nella seconda metà del secolo XVIII : didattica, divulgazione, ricerca nella politica asburgica della scienza*, in «Annali di storia delle università italiane» (ISSN: 1127-8250), 7 (2003), pp. 91-110.

Url: <https://heyjoe.fbk.eu/index.php/anstui>

Questo articolo è stato digitalizzato dal progetto [HeyJoe](#) - *History, Religion and Philosophy Journals Online Access* della Biblioteca Fondazione Bruno Kessler, Il portale HeyJoe, in collaborazione con enti di ricerca, società di studi e case editrici, rende disponibili le versioni elettroniche di riviste storiografiche, filosofiche e di scienze religiose di cui non esiste altro formato digitale.

This article has been digitised within the Bruno Kessler Foundation Library project [HeyJoe](#) - *History, Religion and Philosophy Journals Online Access* platform. Through cooperation with research institutions, learned societies and publishing companies, the *HeyJoe* platform aims to provide easy access to important humanities journals for which no electronic version was previously available.

La digitalizzazione della rivista «Annali di storia delle università italiane» (annate 1997-2014), a cura dalla Biblioteca FBK, è stata possibile grazie alla collaborazione con il Centro Interuniversitario per la Storia delle Università Italiane e la casa editrice CLUEB.



## Nota copyright

Tutto il materiale contenuto nel sito [HeyJoe](#), compreso il presente PDF, è rilasciato sotto licenza [Creative Commons](#) Attribuzione–Non commerciale–Non opere derivate 4.0 Internazionale. Pertanto è possibile liberamente scaricare, stampare, fotocopiare e distribuire questo articolo e gli altri presenti nel sito, purché si attribuisca in maniera corretta la paternità dell’opera, non la si utilizzi per fini commerciali e non la si trasformi o modifichi.

## Copyright notice

All materials on the [HeyJoe](#) website, including the present PDF file, are made available under a [Creative Commons](#) Attribution–NonCommercial–NoDerivatives 4.0 International License. You are free to download, print, copy, and share this file and any other on this website, as long as you give appropriate credit. You may not use this material for commercial purposes. If you remix, transform, or build upon the material, you may not distribute the modified material.



La digitalizzazione della rivista «Annali di storia delle università italiane» (annate 1997-2014), a cura dalla Biblioteca FBK, è stata possibile grazie alla collaborazione con il Centro Interuniversitario per la Storia delle Università Italiane e la casa editrice CLUEB.



# IL GABINETTO PAVESE DI FISICA SPERIMENTALE NELLA SECONDA METÀ DEL SECOLO XVIII: DIDATTICA, DIVULGAZIONE, RICERCA NELLA POLITICA ASBURGICA DELLA SCIENZA

## 1. La riforma dell'Università

<sup>1</sup> Dopo il lavoro del 1978 di ANNA E. GALEOTTI, *Politica della cultura e istituzioni educative. La riforma dell'Università di Pavia (1753-1790)*, Pavia (Centro studi sull'illuminismo lombardo), una riconsiderazione critica della riforma universitaria sono stati i convegni 'teresiani' del 1980, ai cui atti, editi con il titolo collettivo *Economia, istituzioni, cultura in Lombardia nell'età di Maria Teresa*, a cura di ALDO DE MADDALENA-ETTORE ROTELLI-GENNARO BARBARISI, 3 vol., Bologna, il Mulino, 1982, si rimanda.

<sup>2</sup> Su questo tema, fondamentali i vari saggi di ELENA BRAMBILLA, a partire dall'ampio intervento negli *Atti del convegno sopra citato (Il «sistema letterario» di Milano: professioni nobili e professioni borghesi dall'età spagnola alle riforme teresiane*, III, p. 79-160), ai più recenti, *Libertà filosofica e giuseppinismo. Il tramonto delle corporazioni e l'ascesa degli studi scientifici in Lombardia*, in *La politica della scienza. Toscana e Stati italiani nel tardo Settecento*, a cura di GIULIO BARSANTI-VIERI BECAGLI-RENATO PASTA, Firenze, Olschki, 1996, p. 393-434; EAD., *Scientific and Professional Education in Lombardy, 1760-1803: Physics between Medicine and Engineering*, ed. by FABIO BEVILACQUA-LUCIO FREGONESE, «Nuova Voltiana», 1 (2000), p. 51-99; EAD., *L'Università di Pavia dalle riforme teresiane all'età francese: alcune linee d'interpretazione*, in *Esortazioni alle storie*, a cura di ANGELO STELLA-GIANFRANCA LAVEZZI, Bologna-Milano, Cisalpino-Monduzzi, 2001, p. 25-42; importanti anche gli studi di MARIA CARLA ZORZOLI, *Le tesi legali all'Università di Pavia nell'età delle riforme. 1772-1795*, Milano, Cisalpino La Goliardica, 1980; EAD., *Università, dottori, giureconsulti. L'organizzazione della «Facoltà legale» di Pavia nell'età spagnola*, Padova, Cedam, 1986; EAD., *Università di Pavia (1535-1796). L'organizzazione dello Studio*, in *Storia di Pavia*, IV/1, a cura della Società pavese di storia patria, Milano, Banca Regionale Europea, 1995, p. 427-481.

Il radicale intervento sull'organizzazione dell'Università di Pavia attuato dalla monarchia asburgica tra la seconda metà degli anni Sessanta e la metà degli anni Ottanta del Settecento – concretizzatosi con la pubblicazione del *Piano di direzione, disciplina ed economia* (ottobre 1771), del *Piano scientifico* (novembre 1773) e con le successive 'riforme' del triennio 1784-86 – è stato oggetto nell'ultimo quarto di secolo di contributi – in alcuni casi episodici, in altri frutto di organici progetti di ricerca – di vari studiosi che hanno 'esplorato' vari aspetti delle riforme, sia nel loro complesso sia in rapporto a singole facoltà o discipline, e le loro ricadute nel contesto politico, culturale, sociale lombardo<sup>1</sup>.

Se il tema del rapporto tra ripresa del controllo statale sugli studi, loro rinnovamento e rinnovamento delle professioni liberali e della classe dirigente è stato uno dei più battuti, per il suo evidente interesse 'costituzionale'<sup>2</sup>, altrettanto importante è assumere la storia dell'Università di Pavia nella seconda metà del Settecento come un *case-study* nel processo di istituzionalizzazione e professionalizzazione della scien-



**1. Pistola elettro-flogopneumatica. Lo strumento inventato da Volta nel 1777 fu utilizzato negli studi sulla combustione delle arie infiammabili (ultimo quarto del XVIII secolo, non firmata) (Gabinetto di fisica, Università di Pavia).**

<sup>3</sup> Così da Vienna il cancelliere Wenzel A. Kaunitz al ministro plenipotenziario della Lombardia austriaca Carlo di Firmian, 10 aprile 1769, in ARCHIVIO DI STATO DI MILANO (ASM), *Studi, p.a.*, cart. 376. Per l'importanza politica attribuita da Kaunitz alle riforme scolastiche, cfr. FRANZ A.J. SZABO, *Kaunitz and enlightened absolutism 1753-1780*, Cambridge, Cambridge University Press, 1994, p. 188-197.

<sup>4</sup> ALESSANDRA FERRARESI, *Il curriculum delle Arti nell'Università di Pavia dalla metà del Cinquecento alla metà del Settecento*, in *Storia di Pavia*, IV/2, p. 539-558.

<sup>5</sup> Il *Piano scientifico per l'Università di Pavia* si legge in *Statuti e ordinamenti per la storia dell'Università di Pavia*, Pavia, tip. Artigianelli, 1925, p. 228-250. Per un esame più approfondito dell'organizzazione della Facoltà filosofica rinvio a BRAMBILLA, *Scientific and Professional Education*, part. p. 64-79; inoltre ALESSANDRA FERRARESI, *La fisica sperimentale fra università e ginnasi nella Lombardia austriaca*, «Studi settecenteschi», 18 (1998), p. 279-319; EAD., *La storia naturale insegnata: problemi di contenuti, metodi, testi per Spalanzani*, in *La sfida della modernità*, a cura di WALTER BERNARDI-MARTA STEFANI, Firenze, Olschki, 2000, p. 111-154.

<sup>6</sup> Così si intitola l'art. IX del *Piano di direzione*, p. 214-216. Cfr., in generale, AURORA SCOTTI, *L'architettura delle istituzioni a Pavia nell'età teresiano-giuseppina*, «Annali di storia pavese», 4/5 (1980), p. 257-273; LUISA ERBA, *Il neoclassicismo a Pavia dal 1770 al 1792*, in *Storia di Pavia*, IV/2, p. 961-994; ALESSANDRA FERRARESI, *I luoghi della scienza: l'Università di Pavia tra Sette e Ottocento*, *Ivi*, V, 2000, p. 323-367.

<sup>7</sup> Per valutare il significato 'liberale' di questa disposizione, va ricordato che nel 1769 la stampa era stata sottratta alla censura ecclesiastica e che nel 1781 sarà abolita anche la censura statale.

<sup>8</sup> Secondo JOHN L. HEILBRON, *Alle origini della fisica moderna. Il caso dell'elettricità*, Bologna, il Mulino, 1984, p. 216, «nel 1790 la gran parte delle università europee era in ritardo rispetto a Gottinga e a Pavia». Sulla cultura scientifica nella Lombardia della prima metà del secolo XVIII, cfr. UGO BALDINI, *L'attività scientifica nelle accademie lombarde del Settecento*; ID., *L'insegnamento fisico-matematico a Pavia alle soglie dell'età Teresiana*, in *Economia, istituzioni, cultura*, II-III, p. 503-532, 863-886.

<sup>9</sup> A una scienza «utile ai diversi bisogni della civile società» faceva riferimento Maria Teresa nel dispaccio di accompagnamento del *Piano per la direzione dell'Università di Pavia*, in *Statuti e ordinamenti*, p. 193. Nel 1783 Kaunitz scriveva al nuovo ministro plenipotenziario Wilczek: «Io ho sempre riguardato come a una sterile occupazione lo studio delle scienze di fatto, quando non sia diretto

za. La riforma asburgica ridisegna infatti a Pavia il sistema delle Facoltà, sull'esempio della riforma dell'Università viennese, a sua volta ispirata – sullo sfondo della concezione cameralistica dello Stato – al modello luterano di Halle e Gottinga e a una crescente attenzione alla cultura illuminista, come una «enciclopedia delle scienze»<sup>3</sup>, in cui convergono la funzione propedeutica della 'nuova' Facoltà filosofica, rifondata sul tronco del curriculum delle Arti dell'antica Facoltà di arti e medicina<sup>4</sup>, e la funzione professionale delle Facoltà superiori: teologia, diritto, medicina.

La Facoltà filosofica, emancipatasi dalla subordinazione alla teologia – per il divieto fatto ai collegi degli ordini religiosi di insegnare pubblicamente le discipline filosofiche (1770) e per la soppressione papale del più importante di quegli ordini, i gesuiti (1773) – acquista in prospettiva anche un ruolo autonomo. Sullo sfondo del tema muratoriano della «pubblica felicità», ma anche di quello della pubblica utilità di derivazione baconiana ed enciclopedica, attraverso una gnoseologia di ispirazione sensista «l'uomo deve conoscere se stesso, gli altri oggetti, i diversi loro rapporti e le alterazioni che hanno subito». Tale obiettivo viene realizzato, nel *Piano scientifico* del 1773, attraverso l'articolazione della Filosofia in blocchi concettuali e disciplinari tra loro collegati: logica e metafisica, etica, storia d'Italia ed eloquenza greca e latina, matematica elementare, analisi e meccanica razionale, fisica generale, fisica sperimentale, storia naturale. Anche la Facoltà medica, considerata dal *Piano scientifico*, quanto ai suoi contenuti, una parte essenziale delle «scienze filosofiche», si articola in discipline tra loro collegate che studiano il corpo umano e i corpi naturali in funzione del mantenimento del «principale de' beni, la salute»: anatomia e istituzioni chirurgiche, operazioni chirurgiche e ostetricia, istituzioni mediche (vale a dire, fisiologia), medicina teorico-pratica e clinica, chimica, materia medica e botanica<sup>5</sup>.

I piani di riforma preludono anche a una vera e propria rivoluzione nella didattica, con la definizione dei «comodi dell'Università: biblioteca, museo della storia naturale, orto botanico, teatro anatomico, chimica, macchine»<sup>6</sup> che aprono al passaggio, da un sistema pubblico di trasmissione del sapere sin allora basato sulla lettura e il commento da parte del docente dei testi canonici per ogni disciplina, e che di fatto si riduceva per lo più alla dettatura delle lezioni, a una didattica di tipo osservativo e sperimentale e, anche per le discipline giuridiche o letterarie – nel senso odierno del termine – controllabile da chiunque nei suoi contenuti, attraverso l'adozione di libri di testo, che i professori, previa l'approvazione del Magistrato generale degli studi, erano liberi di scegliere tra quelli già pubblicati o che potevano pubblicare essi stessi<sup>7</sup>.

Se allo sviluppo delle infrastrutture si aggiunge un'attenta politica di reclutamento dei nuovi docenti, sono stati messi sul tappeto alcuni dei fattori che portarono in tempi relativamente rapidi la periferia – dal punto di vista culturale e geopolitico – Università di Pavia (collocata in una città in crisi economica e sociale per la quasi totale perdita, in seguito alle tre guerre di successione, del suo contado) al centro della ricerca scientifica internazionale<sup>8</sup>.

Proprio la rapidità del processo e la coerente politica della scienza perseguita dal governo asburgico in un'ottica utilitaristica ed eudemonistica<sup>9</sup> fecero d'altro canto emergere quasi subito difficoltà e contraddizioni nei rapporti tra il governo e i professori, nel loro duplice ruolo di docenti e ricercatori, e nelle reciproche aspettative. Se è vero che



**2. Pompa elevatoria a immersione (modello didattico) (ultimo quarto del XVIII secolo, non firmata) (Gabinetto di fisica, Università di Pavia).**

a procurare comodi e vantaggi per la società» (ASM, *Studi, p.a.*, cart. 2); per un'analisi critica della politica della scienza asburgica e delle sue «pretese utilitaristiche» cfr. AGNESE VISCONTI, *Il ruolo dell'assolutismo asburgico per l'avvio dello studio della natura in Lombardia*, in *Avvocati, medici, ingegneri. Alle origini delle professioni moderne*, a cura di MARIA LUISA BETRI-ALESSANDRO PASTORE, Bologna, Clueb, 1997, p. 349-367.

<sup>10</sup> ELENA BRAMBILLA, *Università, scuole e professioni in Italia dal primo '700 alla Restaurazione: dalla 'costituzione per ordini' alle borghesie ottocentesche*, «Annali dell'Istituto storico italo-germanico in Trento», 23 (1997), p. 166-189.

<sup>11</sup> Per le riforme ecclesiastiche così strettamente collegate alla riforma scolastica, cfr. la sintesi di CARLO CAPRA, *Il Settecento*, in DOMENICO SELLA-CARLO CAPRA, *Il Ducato di Milano*, Torino, Utet, 1984, p. 380-401.

<sup>12</sup> Così il *Piano generale degli studi per lo Stato di Milano* [1777], in ASM, *Studi, p.a.*, cart. 382.

<sup>13</sup> In effetti non tutte le discipline della Facoltà universitaria sono istituite anche nei vari ginnasi provinciali, ma solo le discipline considerate 'di base' per il proseguimento dei vari curricula professionali. La 'duplicazione' nasce soprattutto dal fatto che le materie studiate nei ginnasi sono considerate 'equivalenti' a quelle universitarie, vale a dire la loro frequenza in provincia esime dal seguirle in Università. In altre parole, non è ancora distinto (e di fatto non lo sarà – tranne nei pochi anni dei licei 'francesi' – sino a metà Ottocento) un livello medio e un livello superiore degli studi filosofici, ad esempio una fisica 'media', liceale nel senso moderno del termine, e una fisica superiore, universitaria.

nel caso pavese si realizzò il passaggio dall'università di 'abilitazione' di antico regime, all'università di 'insegnamento'<sup>10</sup>, è anche vero che – al di là dei successi personali di vari docenti – non fu altrettanto facile realizzare una università di 'ricerca'.

Alcuni aspetti della politica della scienza asburgica verranno indagati in questo saggio attraverso un'ottica apparentemente limitata ma che potrà far emergere diverse sfaccettature della questione: la formazione, gli obiettivi e gli usi del gabinetto di fisica sperimentale dell'Università pavese.

**2. Un'impresa collettiva: la formazione del Gabinetto di fisica tra il 1771 e il 1796**

2.1. La formazione delle collezioni – librerie, strumentali, naturalistiche – dell'Università di Pavia fu una grande impresa collettiva che, trovando impulso, direzione e controllo nel governo e nella costante interazione tra Vienna e Milano, impegnò i docenti pavesi direttamente coinvolti per le discipline insegnate, e, più in generale, studiosi e istituzioni scolastiche e culturali lombarde (anch'esse riformate o fondate negli anni Settanta e Ottanta) e uscì dai confini 'nazionali', con la creazione di reti di rapporti e collaborazioni, commesse, scambi estesi all'intera Europa. Anche i finanziamenti necessari a tutta l'operazione, così come alla complessiva opera di riforma degli studi, confluiti nel 1777 nel cosiddetto fondo della Pubblica Istruzione, furono in un certo senso frutto di uno 'sforzo collettivo', derivando dall'asse ex gesuitico, dalla soppressione di confraternite e congregazioni religiose ritenute inutili e dalla devoluzione di parte delle rendite degli Ordini regolari ai nuovi compiti didattici, in direzione delle materie 'scientifiche', loro imposti nei cosiddetti «piani di consistenza»<sup>11</sup>.

Il progetto asburgico d'intervento sugli studi si colloca in effetti in una prospettiva ad ampio raggio che comprende «tanto l'Università di Pavia, li regi ginnasi provinciali, le scuole basse e degli quartieri, e gratuite, le regie biblioteche, che la Specola, Orti botanici, teatri anatomici, collegi d'educazione e Regia accademia di belle arti»<sup>12</sup>.

Lo stretto collegamento – attuato nella riorganizzazione (1775-1777) dell'insegnamento medio (che avvenne non stravolgendo la rete scolastica religiosa precedente, ma operando su di essa) – tra l'Università e i ginnasi provinciali considerati sue «diramazioni» e sottoposti alle medesime leggi e al medesimo *Piano scientifico*, è ben visibile nel corso superiore degli stessi ginnasi che, di fatto, 'duplica' in provincia la Facoltà filosofica universitaria: in tutti i ginnasi (i due milanesi di Brera e di S. Alessandro, Cremona, Como, Mantova, Lodi, Casalmaggiore, Castiglione delle Stiviere) è previsto l'insegnamento della fisica sperimentale e l'istituzione del relativo gabinetto<sup>13</sup>. In quest'ottica l'obiettivo del governo fu di costruire una vera e propria rete regionale di strutture sperimentali – fermo restando che Pavia dovesse essere il nodo principale e lì dovesse concentrarsi lo sforzo maggiore sotto il profilo quantitativo e qualitativo – adeguata agli scopi non solo strettamente scolastici, ma anche di acculturazione e divulgazione scientifica che – come vedremo – venivano attribuiti all'insegnamento della fisica sperimentale.

Tale rete sarà resa a maglie più larghe a metà degli anni Ottanta, quando Pavia, nella strategia della «rivoluzione legale» promossa da

<sup>14</sup> Per un'analisi del «compromesso teresiano» e il concetto di «rivoluzione legale», intesa come «eguaglianza legale delle condizioni» di accesso allo studio, cfr. BRAMBILLA, *Libertà filosofica e giuseppinismo*, p. 402-409.

<sup>15</sup> ASM, *Studi, p.a.*, cart. 384, P. S. di Kaunitz alla lettera 4 gennaio 1781.

<sup>16</sup> Cfr. FERRARESI, *La fisica sperimentale*, p. 308-10.

<sup>17</sup> Relazione del professore di fisica sperimentale Francesco Saverio Vai alla Deputazione agli studi (1767), in ARCHIVIO DI STATO DI PAVIA (ASP), Antico archivio dell'Università, *Rettorato*, c. 177.

<sup>18</sup> «Essendo finalmente necessarie delle macchine per le lezioni di fisica sperimentale, se ne farà la provvista, e consegna al professore, il quale vi soprintenderà, e ne suggerirà quelle, che troverà utili da provvedere, dirigendosi perciò al Magistrato degli studj». (*Piano di direzione*, art. IX, *Comodi dell'Università* [...], par. 12, in *Statuti e ordinamenti*, p. 215).

<sup>19</sup> Kaunitz a Firmian, 20 dicembre 1770, 2 gennaio 1772 in ASM, *Studi, p.a.*, cart. 376, 377: dalla documentazione si ricava che il governo aveva tentato di avere un professore della Sapienza di Roma, lo scolio padre Gaudio, ma l'Ateneo romano per non lasciarlo partire gli aveva alzato lo stipendio. Una meteora – dal marzo al dicembre del '70 – era stata la successiva presenza a Pavia di Francesco Antonio Zacchei.

<sup>20</sup> «Rimane [...] a provvedersi la cattedra di fisica sperimentale che è così importante. – scriveva da Vienna Kaunitz a Firmian nel gennaio 1772 – Non avrei creduto tanto difficile il trovare chi possa coprirlo con decoro senza sortire dalla Lombardia. Tra gli altri, d'alcuno de' quali è venuto sotto ai miei occhi qualche saggio in stampa, uno sperimentatore assai ingegnoso e capace, secondo che m'è stato assicurato da persone intelligenti, che l'hanno giudicato su d'un ottimo libro in materia d'elettricità [...] si è un certo p. Barletti delle Scuole Pie. Un uomo che nella parte, forse la più difficile, e la più battuta della fisica, è in istato di dare una serie di belle e nuove sperienze, facilmente a mio credere può far le altre e più comuni lezioni, e maneggiar le macchine» (ASM, *Studi, p.a.*, cart. 377). In effetti Barletti aveva pubblicato l'anno precedente le *Nuove sperienze elettriche secondo la teoria del sig. Franklin e le produzioni del p. Beccaria* (Milano, Galeazzi). L'indicazione di Barletti come il «migliore» veniva confermata nei mesi seguenti, ma – secondo la nuova prassi voluta dal *Piano di disciplina* – Barletti dovette comunque superare un concorso (*Ivi*, cart. 378).

<sup>21</sup> FERRARESI, *La fisica sperimentale*, p. 284, nota 16. Ancora nel novembre del 1771 Kaunitz, evidentemente irritato per la difficoltà di avere un riscontro esatto delle collezioni pavesi, scriveva a Firmian: «Non mi consta

Giuseppe II, assunse pienamente il ruolo di «centro della istruzione nazionale», non del tutto acquisito negli anni del «compromesso teresiano»<sup>14</sup>. Già agli esordi del suo regno, visti i buoni risultati conseguiti e tenuto conto del «paese ristretto, qual è la nostra Lombardia», ma anche di problemi di bilancio, il sovrano aveva dato indicazioni perché si concentrassero a Pavia «le spese per orti botanici, biblioteche e musei»<sup>15</sup>. In analogia a quanto si attuava nel resto dell'Impero, sarebbero seguite le disposizioni che, da un lato, ridimensionavano i ginnasi provinciali, eliminando un certo numero di cattedre comprese quelle di fisica sperimentale, e lasciavano il corso filosofico completo solo a Milano e a Mantova<sup>16</sup>, dall'altro trasferivano dalla capitale all'Università pavese, che diventava effettivamente il solo «Studio generale della Lombardia», anche i corsi per i chirurghi, ingegneri, farmacisti, notai, mentre, abolite le corporazioni e quindi anche i collegi professionali a base patrizia, le abilitazioni professionali, in precedenza loro monopolio, dipendevano da organismi e uffici statali. La rete delle cattedre di fisica ginnasiali e dei relativi gabinetti si sarebbe ricostituita nel 1791 – esito della 'moderazione' leopoldina dopo la radicalità delle riforme giuseppine – ma l'Università di Pavia mantenne il suo ruolo di università unica per tutto lo Stato e, in particolare, mantenne i nuovi curricula di studio.

2.2. *La Descrizione delle macchine per uso della fisica sperimentale nella Regia università di Pavia alli 12 del 1773*, stesa da Carlo Barletti, nominato professore di fisica sperimentale nell'ottobre precedente, può considerarsi insieme il punto di inizio della nostra storia e la conclusione di quel frammentato percorso che aveva visto sin dal 1742 l'istituzione a Pavia della cattedra di fisica sperimentale – in linea con le altre università italiane – ma anche finanziamenti scarsi e discontinui, cosicché nel 1767 «di pochissime» macchine «l'Università [andava] fornita e queste [erano] omai logore e consonte»<sup>17</sup>.

Negli anni successivi il governo aveva dedicato grande attenzione all'organizzazione del corso di fisica sperimentale e del relativo gabinetto<sup>18</sup>, ma con esiti per vari versi frustranti. La ricerca di un docente che fosse «soggetto di un grido già stabilito [...] trattandosi di una cattedra principale in uno studio novellamente instaurato», tenendo comunque conto che si dovevano «sempre incoraggiare i nazionali a preferenza de' forestieri»<sup>19</sup>, si era risolta solo nel 1772: la scelta di Barletti aveva almeno in parte risposto a questa duplice aspettativa, dal momento che, pur suddito sabauda (era nato nell'Alessandrino nel 1735), dal 1768 insegnava nelle scuole milanesi dell'ordine calasanziano e aveva da poco pubblicato un'opera di elettrologia ben accolta nell'ambiente scientifico<sup>20</sup>.

Anche i primi tentativi di organizzare il gabinetto di fisica erano stati abbastanza frustranti: c'erano voluti tre anni, dal 1769 al 1771, per recuperare quanto era rimasto delle precedenti acquisizioni e poter pensare di «farne un esatto inventario»<sup>21</sup>.

L'inventario, in tutto 44 voci di 'pezzi' «rozzi», «mal costruiti», «rotti» o «mancanti» di parti, venne poi steso da Barletti che, trovate le «antiche macchine [...] in una stanza per terra tutte a fascio, e in disordine, senza neppure un armadio o una tavola per sostenerle», le aveva fatte trasportare in una «sala assai capace» vicino all'aula delle lezioni e fornita di armadi. Aveva poi redatto un primo progetto per la sistemazione della sala, con la duplice funzione di custodia degli oggetti e di



**3. Ritratto ufficiale di Volta in età matura nell'incisione del 1828 di Luigi Rados, su disegno di Roberto Focosi.**

dal precedente nostro carteggio che si sia trovato o un corpo di libri relativi alla fisica ed alla matematica, od un corrispondente assortimento di macchine, come doveva esservi» (ASM, *Studi*, p.a., cart. 377). A febbraio essendo evidente che la cattedra era «tuttora priva delle macchine e di tutt'altre suppellettili necessarie alle sperienze», da Vienna era stata mandata una «provvisione delle macchine e degli stromenti più necessari» (*Ibidem*, *Regio dispaccio*, 18 febbraio 1771).

<sup>22</sup> ASM, *Autografi*, Carlo Barletti, cart. 110, Barletti a Carlo di Firmian, 12 gennaio 1773; *Descrizione delle macchine per uso della fisica sperimentale nella regia Università di Pavia alli 12 del 1773; Idea delle macchine e armari da farsi nella Sala di fisica sperimentale della regia Università*.

<sup>23</sup> *Ivi*, Carlo Barletti a Firmian, Pavia li 21 aprile 1776. *L'Idea della Sala di fisica [...]* (ASM, *Studi*, p.a., cart. 438) è edita in ALESSANDRA FERRARESI, *Archeologia del Gabinetto di fisica: gli inventari 'ritrovati'*, in *Gli strumenti di Alessandro Volta. Il Gabinetto di fisica dell'Università di Pavia*, a cura di GIULIANO BELLODI-FABIO BEVILACQUA-GIANNI BONERA-LIDIA FALOMO, Milano, Hoepli, 2002, p. 330-337.

<sup>24</sup> Cfr. anche GIULIANO BELLODI-PAOLO BRENNI, *Il Gabinetto di fisica. Genesi e sviluppo (1771-1819): strumenti, viaggi, costruttori, artigiani, governanti e finanziamenti*, in *Gli strumenti di Alessandro Volta*, p. 15-32.

«teatro» per le esperienze, e un elenco delle macchine mancanti, in parte da costruirsi a Pavia, in parte da «ordinarsi altrove»<sup>22</sup>: i nuovi acquisti dovevano coprire praticamente tutti i settori della fisica, generale e particolare.

Già tre anni dopo, nell'*Idea della Sala di fisica e generale catalogo delle macchine fisiche della R. Università di Pavia*, datata 20 aprile 1776<sup>23</sup>, la collezione, raccolta in otto armadi che rimandavano ad altrettanti argomenti di fisica, era, rispetto all'inventariazione precedente, quasi quintuplicata: dell'«antico fondo e avanzo dell'Università» erano rimasti solo 30 strumenti che Barletti aveva fatto in gran parte restaurare; gli altri erano stati costruiti a Pavia sotto la sua direzione (54 strumenti) o acquistati «altrove»: a Londra, presso il celebre *lecturer-demonstrator* e costruttore Benjamin Martin – 34 strumenti soprattutto di pneumatica – a Venezia, presso l'ottico Selva – 22 strumenti – a Torino, presso il macchinista di quell'Università Angelo Zanatta – 12 strumenti di meccanica – a Firenze – 6 magneti permanenti<sup>24</sup>.

In effetti tutto ciò era il risultato dell'intreccio tra l'impegno personale di Barletti e la politica governativa che si era subito articolata secondo diverse strategie: viaggi di istruzione e corrispondenze letterarie, consulenze di esperti, acquisti di macchine e strumenti presso i migliori costruttori italiani e stranieri o la loro realizzazione presso i costruttori locali, anche nella prospettiva di formare competenze in un settore in cui la Lombardia non aveva praticamente tradizioni. Erano strategie che ovviamente si sovrapponevano tra loro, ma talune verranno perseguite nel tempo con maggior coerenza, altre messe in second'ordine, in relazione ai mutamenti istituzionali sopra delineati, alle finalità che il governo attribuiva al Gabinetto di fisica, alla diversa personalità dei suoi interlocutori.

Fondamentale fu per quest'ultimo aspetto l'arrivo a Pavia di Alessandro Volta (novembre 1778). Favorita dalla circostanza della cattiva salute di Barletti, attribuita all'eccessiva esposizione all'elettricità, che lo aveva indotto a farsi trasferire sulla cattedra di fisica generale, la destinazione di Volta a Pavia rispondeva a tutti i requisiti che il governo asburgico si prefiggeva nella ricerca dei docenti per le 'nuove' scuole, università e ginnasi.

Il trentatreenne comasco, suddito 'nazionale' a tutti gli effetti, aveva infatti ormai raggiunto una solida fama nella comunità scientifica internazionale, dove erano note le sue ricerche in elettrologia come in chimica pneumatica, con la scoperta del 'gas infiammabile delle paludi', e le sue invenzioni, l'elettroforo e la pistola elettrica. Volta aveva però agli occhi del governo un'ulteriore qualità: era laico e patrizio. In un contesto, come quello lombardo, nel quale il ruolo del patriziato come classe dirigente era stato messo in discussione dalla politica asburgica, mentre, d'altro canto, non era ancora possibile rinunciare agli ecclesiastici nell'insegnamento, che restava una delle occupazioni 'utili' per le congregazioni religiose, era un evidente successo politico reclutare non solo un laico, ma anche un patrizio, che diventava dunque un pubblico funzionario.

Gli esordi di Volta nella pubblica istruzione – come reggente nelle pubbliche scuole di Como e professore di fisica al locale Ginnasio – avevano avuto certamente anche una funzione promozionale in tal senso:



<sup>25</sup> Cfr. FERRARESI, *La fisica sperimentale*, p. 313.

<sup>26</sup> *Ibidem*. Su Marsilio Landriani si veda la nota biografica di MARCO BERETTA, in MARSILIO LANDRIANI, *Ricerche fisiche intorno alla salubrità dell'aria*, Firenze, Giunti, 1995, p. 5-48.

<sup>27</sup> Nel 1777 Volta così motivava la scelta della Svizzera come meta del viaggio che il governo gli aveva finanziato quale gratificazione per le sue recenti pubblicazioni e invenzioni: «Far conoscenza, e legar commercio letterario con molti grandi e scienziati uomini, e [...] stringermi viepiù con quelli, che già da qualche tempo m'onorano della loro corrispondenza» (Volta a Firmian, 2 luglio 1777, in ALESSANDRO VOLTA, *Epistolario di Alessandro Volta. Edizione nazionale sotto gli auspici dell'Istituto lombardo Accademia di scienze e lettere e della Società italiana di fisica – d'ora innanzi VE –*, I, Bologna, Zanichelli, 1949-1955, p. 181). Firmian commentava, al suo ritorno nel novembre 1777: «La comunicazione de' lumi può assaissimo contribuire all'avanzamento delle utili scoperte; e perciò non posso che approvare sì intrapreso commercio con letterati di tanta riputazione» (*Ivi*, p. 195). Kaunitz dal canto suo giudicava i viaggi di Volta e del professore di medicina Pietro Moscati: «Spedizioni letterarie, fatte da uomini del calibro di don Alessandro Volta e del dottor Pietro Moscati, [che] non possono che riuscire di grande profitto, e nello stesso tempo far onore al Governo, che impiega soggetti o d'un vero, e conosciuto merito o d'una grande aspettazione» (*Ivi*, p. 184).

<sup>28</sup> SIMONE CONTARDI, *La casa di Salomone a Firenze. L'Imperiale e reale museo di fisica e storia naturale (1775-1801)*, Firenze, Olschki, 2002, part. cap. II.

<sup>29</sup> ASM, *Studi, p.a.*, cart. 99/100, Firmian a Kaunitz, 13 aprile 1773.

<sup>30</sup> Così nella relazione di Barletti a Firmian, Pavia 5 novembre 1773, cit. in ALESSANDRO LAGUZZI, *Per una biografia di p. Carlo Barletti, fisico del '700 e patriota repubblicano*, in *Rocca Grimalda: una storia millenaria*, «Memorie dell'Accademia urbense», n.s., 1 (1990), p. 160.

<sup>31</sup> ASM, *Autografi, Barletti*, cart. 110, Barletti a Firmian, 29 maggio 1775; *Studi, p.a.*, cart. 438, *Nota con prezzi delle macchine che il prof. p. Barletti ha proposto di provvedere in Torino, Firenze e Venezia* [giugno 1775].

<sup>32</sup> CONTARDI, *La casa di Salomone*, p. 55-101; Su Fromond, che il governo tra il 1771 e il 1773 aveva già mandato in Olanda, Inghilterra e Francia, si veda la voce di CALOGERO FARINELLA in *Dizionario biografico degli italiani*, 50 (1998), p. 600-602.

<sup>33</sup> Cfr. FERRARESI, *La fisica sperimentale*, p. 299-300; su Guadagni e il suo ruolo nello sviluppo della fisica sperimentale in Toscana si rimanda a CONTARDI, *La casa di Salomone*, il quale però a p. 34 afferma erroneamente

Negli anni passati – scriveva Kaunitz nel 1774 – un giovane cavaliere comasco di ristretto patrimonio mi ha fatto presentare alcune sue produzioni filosofiche pubblicate colle stampe. Non mi sovviene ora il di lui nome: ma forse potrebbe egli essere destinato all'impiego di reggente che dal rango della persona guadagnerebbe assai<sup>25</sup>.

Non diversamente, l'anno successivo la cattedra del ginnasio di Brera, già destinata a un religioso, era affidata al giovane, e patrizio, Marsilio Landriani, fresco autore delle *Ricerche fisiche sulla salubrità dell'aria*. Come commentava da Vienna il cancelliere,

siccome quasi tutte le cattedre sono coperte da' preti e in gran numero regolari nei ginnasi provinciali, io credo indispensabile di profittare delle occasioni per impiegarvi de' secolari [...]. Nel caso presente poi dove si tratta di cavaliere che ha veramente un talento superiore, crescono le ragioni per ciò eseguire, affine di risvegliare cotesta nobiltà e scuoterla dall'ozio<sup>26</sup>.

2.3. Il 'viaggio letterario' così come le 'corrispondenze letterarie', che spesso ne derivano, sono motivo di convergenza tra le esigenze di conoscenza, ricerca, e collegamento con la comunità internazionale dei 'dotti' e le loro istituzioni, perseguite dai singoli docenti e le analoghe strategie governative di promozione e aggiornamento culturale, ma anche di propaganda politica, per il 'ritorno di immagine' che un viaggiatore illustre in veste ufficiale poteva procurare allo Stato e alle sue istituzioni<sup>27</sup>.

Certamente negli anni Settanta prevalsero gli intenti di aggiornamento, ben evidenti nei vari soggiorni finanziati o promossi dal governo in Toscana: destinazione legata non solo agli stretti rapporti politici e culturali che intercorrevano tra le due regioni, ma anche al fatto che in quegli stessi anni il naturalista Felice Fontana stava organizzando un gabinetto di fisica sperimentale come parte del più ampio progetto museale che si sarebbe inaugurato come Imperiale e reale museo di fisica e storia naturale nel 1775<sup>28</sup>. Viaggio di aggiornamento fu nel 1773, «per informarsi delle nuove scoperte ed osservare le nuove macchine concernenti la di lui cattedra», quello di Barletti a Bologna, Firenze e Pisa<sup>29</sup>; ad esso, portati a casa «i disegni di varie parti di macchine perfezionate» da Fontana<sup>30</sup>, seguirono le ordinazioni, con una dotazione straordinaria di oltre 100 zecchini, a Torino, Firenze, Venezia<sup>31</sup> e a Londra.

Dopo Barletti, si recavano a Firenze altri 'fisici' lombardi, in previsione della costruzione della rete dei gabinetti di fisica nei ginnasi provinciali: nel 1774 il canonico cremonese Giovanni Francesco Fromond, esperto di ottica, nel 1774 e nel 1775 il girolimino Ermenegildo Serrati, destinato prima a Brera e poi al ginnasio di Cremona. Fromond era stato invece destinato al ginnasio di Brera quale «regio soprintendente e prefetto alle macchine di fisica sperimentale e meccanica coll'elaboratorio e gabinetto ottico», con l'incarico di sovrintendere alla costruzione delle macchine di fisica «per le scuole provinciali» insieme a «qualche allievo e aiuto»: il modello organizzativo da imitare era evidentemente quello fiorentino di Felice Fontana e dei suoi artigiani<sup>32</sup>. Un esito di questi soggiorni fu anche l'acquisto del gabinetto di fisica del professore pisano Carlo Alfonso Guadagni, che servì per dotare il ginnasio di Brera e le altre scuole provinciali<sup>33</sup>.

Anche per Volta il soggiorno in Toscana nell'estate del 1780 rientrava in un ormai collaudato *training* offerto dal governo ai suoi profes-



ri di fisica, ma il comasco aveva progetti più ambiziosi<sup>34</sup> che si sarebbero realizzati nel viaggio compiuto tra il settembre 1781 e l'ottobre 1782 in Svizzera, Germania, Francia – fermandosi a Parigi dal dicembre 1781 all'aprile 1782 – Paesi Bassi, Inghilterra – da maggio a luglio – e, sulla via del ritorno, nuovamente i Paesi Bassi e la Francia e nel successivo viaggio del 1784, con il professore di anatomia Antonio Scarpa, in Germania e in Austria.

Attraverso questi viaggi, Volta si inserisce definitivamente nella comunità internazionale dei filosofi naturali, nella quale – entro l'ideale riferimento alla Repubblica delle Lettere e ai suoi esiti cosmopoliti – andavano ormai profilandosi le più specializzate comunità, insieme nazionali e disciplinari, dei fisici. La sua sociabilità – frutto certo dell'origine nobile, ma anche risultato della condivisione di alcuni dei valori e delle pratiche illuministiche – si esprime non solo e non tanto nell'aggregazione alle accademie che lo accolgono nel corso degli anni, quanto nella rete di relazioni che parallelamente va costruendo ed ampliando attraverso i contatti personali ed epistolari, anch'essa peraltro considerata dal governo un aspetto del suo ruolo di pubblico professore<sup>35</sup>.

Uno degli obiettivi e dei risultati dei viaggi fu naturalmente l'acquisto di strumenti per il Gabinetto pavese. Si trattò di un'operazione che, se coinvolgeva in prima persona il fisico comasco, non per questo vide il governo abdicare a quelle funzioni direttive e di controllo che già aveva manifestato quando, nel 1778, era stata avviata l'operazione su larga scala di «provvedere al bisogno delle scuole provinciali di fisica e completare quella dell'Università di Pavia»<sup>36</sup>, operazione che aveva coinvolto Fromond e i suoi collaboratori, ma anche i principali protagonisti della fisica lombarda, come Paolo Frisi, Marsilio Landriani, Pietro Moscati, ai quali il governo chiedeva di fornire liste di macchine da costruire o da acquistare e di seguire poi l'*iter* della pratica fino alla sua conclusione. Ad esempio, Landriani, una volta approvate le sue proposte, doveva «procurarne gli acquisti, in modo tale che perfettamente si adempiano i superiori comandi [...] invigilare, tanto su l'esattezza delle macchine, quanto sul maggior agio possibile de' rispettivi prezzi»<sup>37</sup>.

La stessa volontà di controllo era emersa anche in occasione del primo importante 'ordine' proposto da Volta per l'Università di Pavia nell'agosto 1779: una lunga nota di macchine e strumenti che doveva colmare i vuoti – rilevati dal fisico comasco nel primo anno di lezioni e pubbliche dimostrazioni – di «macchine essenziali» nei rami della fisica particolare che erano stati «oggetto di nuove scoperte e tuttavia lo sono», ma anche in quei settori della fisica 'classica' – meccanica dei solidi e dei fluidi – per i quali si poteva ormai disporre, per dimostrare leggi e teorie, di apparati dimostrativi codificati. La lista conteneva pure i suggerimenti per le loro commesse, «in paese» o «fuori»: se Londra e, in modo particolare le officine di Adams, Martin e Parker, era il centro per eccellenza per gli ordini relativi all'ottica e all'astronomia, per gli altri strumenti – oltre ad utilizzare i costruttori locali, milanesi e pavese, soprattutto per l'elettricità<sup>38</sup> e le «attrazioni» – Volta aveva un importante 'catalogo' nella *Description et usage d'un cabinet de physique expérimentale* di Jean René Sigaud de La Fond, successore dell'abate Nollet al Collège Louis Le Grand di Parigi<sup>39</sup>.

Gli ordini partivano però solo nel maggio successivo e le casse degli strumenti non sarebbero arrivate a Pavia che nella primavera del 1781.

che «gli strumenti di proprietà di Guadagni andarono ad arricchire [...] nel 1774 il gabinetto di fisica sperimentale dell'Università di Pavia». A Pavia arrivarono solo alcuni, e i migliori, 'pezzi' del gabinetto di Guadagni, come, nel 1777, il «telescopio equatoriale di Adams che era a Brera dell'acquisto del Gabinetto Guadagni» (ASM, *Autografi, Barletti*, cart. 110, *Esito delle lire 200 in grida [...] nel anno 1776 e 77*).

<sup>34</sup> Tra la fine del 1779 e gli inizi dell'anno successivo Volta scriveva al principe Carlo di Lorena con cui era in 'corrispondenza letteraria': «V.A.R. saprà che la Corte di Vienna mi ha voluto professore di fisica sperimentale nell'Università di Pavia. I miei vantaggi in questa traslazione sono tutt'altri che quello dell'interesse. Ma forse me ne produrrà uno, ch'io valuto moltissimo e che da un pezzo non mi stanco di sollecitare, questo è di fare un viaggio a spese della Corte. Potrebbe forse aver luogo quest'anno, ed avrebbe per meta Parigi. Ma di là poi sarei troppo tentato di passare in Inghilterra» (VE, I, p. 392-393).

<sup>35</sup> Perciò nel gennaio 1785 Volta veniva ufficialmente incaricato di tenere una «letteraria corrispondenza» con relativo aumento di stipendio (VE, II, p.282-284).

<sup>36</sup> ASM, *Studi, p.a.*, cart. 445, Kaunitz a Firmian, 26 maggio 1778.

<sup>37</sup> *Ivi*, cart. 454, Firmian a Landriani, 17 marzo 1778 (minuta).

<sup>38</sup> «Non vi è quasi nulla di buono nel Gabinetto. Ma senza far venire da lontano le grandi macchine elettriche di cristallo, e di solfo, la batteria elettrica, gli elettrofori, e gl'altri pezzi per un completo apparato, si possono tutti far costrurre quali a Milano, e quali a Pavia, sotto la mia direzione: giacché ho io ultimamente e migliorata la costruzione delle macchine ordinarie, e immaginati nuovi stromenti.» Per la fonte della citazione, cfr. nota seguente.

<sup>39</sup> JEAN RENÉ SIGAUD DE LA FOND, *Description et usage d'un cabinet de physique expérimentale*, 3<sup>me</sup> ed., Paris, 1775; Sigaud dirigeva poi la costruzione, da parte di vari artigiani parigini, degli strumenti descritti nel suo trattato e ai quali Volta faceva diretto riferimento nella stesura della sua *Nota di macchine singolari e anche di lusso (1780)* in VE, II, *Appendice*, p. 455-467. Cfr. anche BELLODI-BRENNI, *Il Gabinetto di fisica*. p. 18-20.

<sup>40</sup> ASM, *Studi, p.a.*, cart. 454, Firmian al tesoriere de Chiusole (?), 6 maggio 1780.

<sup>41</sup> *Osservazioni sulla Nota delle macchine da acquistarsi a Parigi e Londra per uso del Museo di fisica sperimentale dell'Università di Pavia* (copia), trasmesse a Volta il 29 febbraio 1780 perché «rettifica[sse]» la sua *Nota* (ASM, *Studi, p.a.*, cart. 454).

<sup>42</sup> Firmian a Volta, 6 maggio 1780, in *VE*, I, p. 405-406.

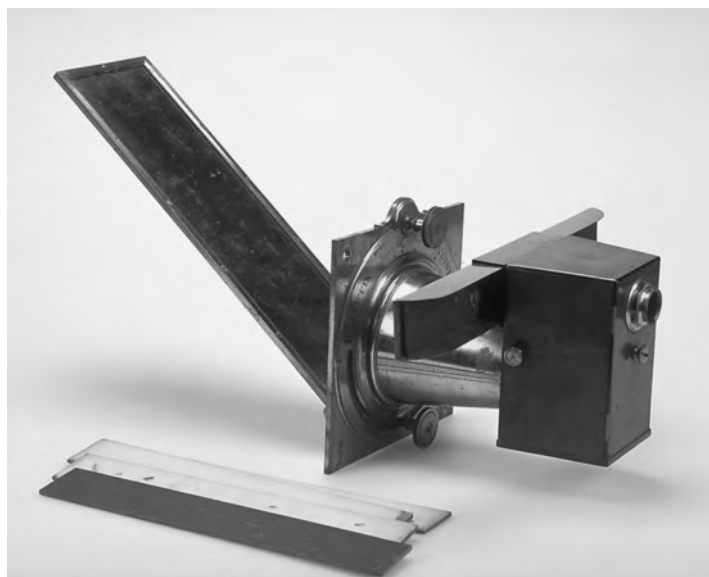
<sup>43</sup> Cfr. ad esempio Barbier de Tinan a Volta, 13 novembre 1780, in *VE*, II, p. 11-12.

<sup>44</sup> ISABEL MARIA MALAQUAIS-MANUEL FERNANDEZ THOMAZ, *Scientific communication in the 18th century: the case of Johan Hyacinth de Magellan*, «*Physis*», 31 (1994), p. 821-834. Volta era in contatto con Magellan dal 1776 (*VE*, I, p. 124). G. Turner ha definito efficacemente Magellan «busy gossip and unofficial London agent for continental science» (cit. in BELLODI-BRENNI, *Il Gabinetto di fisica*, p. 19).

<sup>45</sup> ASM, *Studi, p.a.*, cart. 454, lettera di Firmian a Kaunitz, 29 febbraio 1780 (minuta), sull'opportunità di coinvolgere l'ambasciata londinese; *Ivi*, il *Promemoria*, firmato da Landriani e da Moscati allegato alla *Nota delle macchine [...] per le Scuole [...] di Milano, Pavia, Como e Cremona*, per avere una franchigia postale.

<sup>46</sup> «Ora ch'io sono a Parigi – scriveva Volta – per dimorarvi ancora due altri mesi, mi trovo al caso di poter far acquisto di altre macchine in occasione di varie vendite che si fanno, e di farne costrurre delle nuove sotto i miei occhi da buoni artefici, che ho trovati: almeno vorrei far eseguire alcuni di que' stromenti che ho immaginati, ed ultimamente perfezionati, e che, dacché ne ho mostrato l'esperienze, hanno preso qui grande voga: tutti i professori, e i dilettanti ne vogliono avere; l'Accademia delle Scienze m'invita a mostrarne ad essa le sperienze. Or dunque non dovrò provvedere di questi stromenti il Gabinetto di Pavia, farli costrurre qui a Parigi, dove c'è tutto il comodo, e portarli meco al mio ritorno?» (Volta a Firmian, Parigi 12 febbraio 1782, in *VE*, II, p. 83-84).

<sup>47</sup> Luigi Lambertenghi a Volta, Vienna 8 novembre 1779. Lambertenghi, segretario del Dipartimento d'Italia, proseguiva: «Io poi mi fido poco del Sigaud de la Fond, laborioso, ma per quanto ho sentito dire egualmente poco esatto costruttore, ossia direttore de' costruttori di macchine che mediocre fisi- co» (*VE*, I, p. 383-384).



**4. Microscopio solare e portaluce (1780 circa, B. Martin, Londra) (Gabinetto di fisica, Università di Pavia).**

Il lungo *iter* della pratica chiarisce bene la politica governativa. Vienna preferiva fare un investimento considerevole (1000 zecchini «sopra i residui delle sopresse confraternite di Casalmaggiore»<sup>40</sup>), per poter disporre in tempi relativamente brevi di una struttura non solo «utile all'istruzione, ma anche decorosa ad un simile pubblico stabilimento»; voleva però spendere bene il proprio denaro: di qui la richiesta di Firmian a Volta di precisare esattamente i prezzi di tutte le macchine e strumenti da acquistare all'estero e un'attenta revisione della lista a Vienna, affidata a un professore locale che faceva veramente le 'pulci' al collega pavese<sup>41</sup>. L'autorizzazione da parte del governo a dare evasione alla lista «rettificat[a] secondo le osservazioni della Real Corte»<sup>42</sup> metteva in moto un'ampia rete di 'mediatori' che dovevano garantire il buon esito dell'operazione. Se, per gli ordini diretti in Francia, Volta poteva contare sul fisico Théodore Barbier de Tinan, che faceva da tramite con Sigaud de la Fond<sup>43</sup>, mentre la parte strettamente finanziaria era affidata a Parigi al banchiere Caccia, a Londra era Johan Hyacinth de Magellan, portoghese ma da molti anni residente in Inghilterra, ad assumere ancora una volta il ruolo di principale agente per la diffusione della fisica sperimentale inglese in Europa<sup>44</sup>, mentre i mercanti di origine milanese Antonio e Bartolomeo Songa si occupavano dei pagamenti e della spedizione degli strumenti. Né mancava il coinvolgimento dell'ambasciata asburgica a Londra, sia come porto franco per indirizzare la posta (costosissima a Londra), sia per avere le opportune coperture diplomatiche e 'spuntare' minori spese di assicurazione particolarmente elevate nel caso del trasporto via mare<sup>45</sup>.

Mentre Volta si trovava nella capitale francese<sup>46</sup>, il governo interveniva per indirizzarne gli acquisti a Londra anziché a Parigi. Si trattava di un suggerimento – le macchine «fabbricate in Londra [...] di solito più eleganti ed esatte» anche se più costose, erano preferibili «per un pubblico stabilimento dove l'eleganza merita[va] un particolare riguardo» – che risaliva al 1779<sup>47</sup>; tre anni dopo l'indicazione di Londra era

più che un suggerimento, tenuto anche conto che gli ultimi arrivi da Parigi per il Gabinetto pavese erano «molto mediocri, mentre le macchine inglesi [erano] bellissime, eleganti»<sup>48</sup>: un giudizio certamente condiviso da molti esperti<sup>49</sup>, ma sul quale doveva avere il suo peso anche l'anglomania di Firmian, il quale, non a caso, otteneva per Volta – che sino allora si era pressoché pagato di tasca propria le spese del viaggio – un contributo di 100 zecchini per permettergli di affrontare con più agio la tappa inglese e di fare gli acquisti necessari per il Gabinetto, dando però la preferenza a ciò che era di «più decisa e pratica utilità»<sup>50</sup>.

La scelta di Londra quale principale centro di riferimento non escludeva a priori altre 'piazze', come appare da una relazione, di poco precedente il viaggio in Germania effettuato nell'estate-autunno del 1784 – nella quale Volta chiedeva strumenti da acquistarsi, oltre che a Londra, a Parigi, a Ginevra, a Vienna, a Gottinga – e come si vide nel corso dello stesso viaggio: questa volta finanziato interamente da Vienna, certo anche in vista di un rafforzamento dei rapporti culturali tra la Lombardia e i paesi di lingua tedesca che il nuovo ministro plenipotenziario Wilceck e il cancelliere Kaunitz cercavano di favorire. Fu proprio quest'ultimo a concedere a Volta, durante il soggiorno a Vienna, la «facoltà di fare provvista, dovunque ne incontrasse nel seguito del viaggio, di buoni istromenti di fisica, per una somma indeterminata, a sua discrezione»<sup>51</sup>.

Un'opportunità che Volta aveva sfruttato appieno, facendo acquisti a Praga, a Gottinga, a Brunswick (la «stupenda macchina con cui si dimostra la tanto controversa compressibilità dell'acqua e di altri liquidi», ideata dal professore di fisica di quell'Università Eberhard Zimmermann, di cui quella pavese era la seconda copia esistente), ad Augusta, presso il celebre costruttore Brander<sup>52</sup>.

Era ancora un 'viaggio letterario', non di Volta ma di Marsilio Landriani, a portare alla fine degli anni Ottanta un ulteriore incremento alle collezioni pavesi.

Intorno al Gabinetto di fisica, così come intorno al suo insegnamento si stava concentrando l'attenzione del governo. Dell'ottobre del 1786 è l'ordine a Volta di «rimettere la Nota, ossia Inventario delle macchine di fisica sperimentale», nel quadro delle «disposizioni decise per la sistemazione dell'Università di Pavia» all'avvio della nuova organizzazione degli studi voluta da Giuseppe II. Il governo in effetti voleva avere un riscontro del notevolissimo sforzo finanziario attuato a favore del Gabinetto pavese, con una ricognizione precisa delle dotazioni disponibili, anche in vista dei compiti che spettavano alla fisica con l'arrivo in università degli ingegneri<sup>53</sup>. Perciò quando Landriani fu incaricato dal governo di compiere un «viaggio letterario della durata di non meno di un anno» in Europa, per conoscere i progressi scientifici, tecnologici, manifatturieri che potevano essere introdotti anche nella Lombardia austriaca in vista di un suo rilancio economico<sup>54</sup>, a questo principale obiettivo se ne aggiunse un secondo, quello di «conoscere [gli strumenti] che formano la collezione necessaria ad uso ed istruzione degli ingegneri e[farne] la provvista»<sup>55</sup> e, dunque, provvedere «quelli stromenti e macchine che abbisognano all'Università di Pavia per completarne il corredo scientifico»<sup>56</sup>.

In effetti Volta e Landriani si prepararono accuratamente: il primo stendeva una *Nota sommaria* delle macchine del Gabinetto pavese, con l'indicazione dei 'pezzi' principali presenti in ciascuna 'sezione' e della loro provenienza, indicando i suoi *desiderata*, che si concentravano, per

<sup>48</sup> Così nella lettera di Giovanni Bovara a Volta del 2 marzo 1782, alla quale – tre giorni dopo – seguiva una lettera ufficiale di Firmian di «sospendere gli ordini o per acquistare o per costruirne delle ulteriori» (VE, II, p. 89-90; 91-92), finché non fosse arrivato a Londra.

<sup>49</sup> BELLODI-BRENNI, *Il Gabinetto di fisica*, p. 20.

<sup>50</sup> Firmian a Volta, 8 giugno 1782, in VE, II, p. 117. Sulla figura di Firmian si rimanda alla recente voce di ELIZABETH GARM-CORNIDES, in *Dizionario biografico degli italiani*, 48 (1997); per i rapporti di Volta con l'Inghilterra cfr. RODERICK W. HOME, *Volta's English Connections*, «Nuova Voltiana», 1 (2000), p. 115-133; FRANCO VENTURI, *Settecento riformatore*, V/1, Torino, Einaudi, 1987, p. 736-739.

<sup>51</sup> Volta a Wilceck, 21 settembre 1784, in VE, II, p. 245-249.

<sup>52</sup> Cfr. la relazione di Volta a Wilceck (fine novembre 1784), nella quale il fisico comasco sottolineava pure la sua adesione al consiglio di Kaunitz di «istruir[si] nella letteratura tedesca e di legar[si] con vari dotti di cotesta nazione» (Ivi, p. 272), sui rapporti di Volta con la cultura tedesca, cfr., da ultimo, ELENA AGAZZI, *The Impact of Alessandro Volta on German Culture*, «Nuova Voltiana», n. 4, 2002, p. 41-52.

<sup>53</sup> ASM, *Studi*, p.a., cart. 385, seduta della Commissione ecclesiastica e degli studi del 4 ottobre 1786. Il 10 ottobre la richiesta dell'Inventario e delle macchine «che ancora si potrebbero acquistare per arricchire il gabinetto stesso» veniva ufficialmente inoltrata a Volta (VE, II, p. 361).

<sup>54</sup> ALDO DE MADDALENA, *Luci e ombre nella Lombardia dei lumi*, in *L'età dei lumi. Studi storici sul Settecento europeo in onore di Franco Venturi*, 2 vol., II, Napoli, Jovene, 1986, p. 893-921.

<sup>55</sup> Cit. in SERGIO ESCOBAR, *I viaggi di informazione tecnico-scientifica di Marsilio Landriani. Un caso di spionaggio industriale, in Economia, istituzioni, cultura in Lombardia*, II, p. 533-545.

<sup>56</sup> Così il ministro Wilceck il 26 giugno 1787 alla Camera dei Conti di Milano nel dare disposizioni perché Landriani fosse «scortato[to] di una sufficiente somma per dette provviste» (ASM, *Studi*, p.a., cart. 275).



**5. Bottiglia di Leida decorata (fine del XVIII secolo, non firmata) (Gabinetto di fisica, Università di Pavia).**

<sup>57</sup> Landriani, nel rassegnare il 1° luglio 1787 la *Nota delle macchine che abbisognano al R. Gabinetto di fisica sperimentale in Pavia* «concertata col signor professor Volta», aggiungeva: «Se il Regio governo trovasse la somma di gigliati 816 troppo forte, potrà indicare al cavaliere Landriani quali fra queste macchine si debbano preferire nell'acquisto che dovrà fare nei paesi diversi ove occorrerà di provvederle. Si rifletta che con questo acquisto si fornisce anche il gabinetto [di Brera] di Milano coi duplicati di Pavia» (ASM, *Autografi, Landriani*, cart. 136). La *Nota sommaria delle macchine di fisica esistenti nel Gabinetto della regia Università*, conservata in ASM, *Autografi, Volta*, cart. 188, è edita in FERRARESI, *Gli inventari 'ritrovati'*, p. 338-346.

<sup>58</sup> *Prospetto delle principali macchine di fisica esistenti nel Gabinetto della regia Università di Pavia alla fine dell'anno scolastico 1790 (e di alcune aggiunte ne' seguenti anni fino al 1794)*, ASM, *Studi, p.a.*, cart. 386. Per una ricostruzione più dettagliata della compilazione degli inventari e delle successive vicende archivistiche, si rimanda a FERRARESI, *Gli inventari 'ritrovati'*, p. 324-325, 328, e, per l'edizione del *Prospetto*, p. 347-361.

<sup>59</sup> Le classi sono: «Dinamica e meccanica, Idrostatica e idraulica, Pneumatica, Suono, Ottica, Calore e fuoco, Arie fattizie, Elettricità, Attrazioni, Magnetismo, Meteorologia, Fisica celeste». Per la citaz., cfr. FERRARESI, *Gli inventari 'ritrovati'*, p. 355. Per gli interessi meteorologici di Volta, cfr. MARCO CIARDI, *Falling Stars, Instruments and Myths: Volta and the Birth of Modern Meteorology*, «Nuova Voltiana», 3 (2001), p. 41-52.

gli acquisti da fare 'fuori paese', nella termologia, nell'ottica, nella meteorologia – in vista anche dell'osservatorio meteorologico che il governo intendeva costruire a Pavia – ma anche in modelli di meccanica come «mulini, torchi [...] i più belli dei quali [si potevano] far venire dall'Olanda».

Nella successiva *Nota* concordata tra i due e presentata al governo, Landriani notava che

Il sign. professore Volta desidererebbe avere per corredo del gabinetto alcuno dei modelli e delle principali macchine ed ingegni meccanici per dimostrare la felice ed utile applicazione alle arti, ed alle manifatture de' principj meccanici. In questa provvista bisognerebbe preferire quei modelli che possono presentare agli scolari la costruzione di quelle macchine che siano o che possono essere utili ed adattabili nel nostro Paese. Ciò principalmente contribuirebbe all'istruzione degli ingegneri<sup>57</sup>.

Nell'estate del 1790, quando erano ormai giunti a Pavia anche gli strumenti procurati da Landriani, che a Londra si appoggiava ora al fisico napoletano Tiberio Cavallo (trasferitosi in Inghilterra nel 1771), Volta e Barletti – come responsabile quest'ultimo degli strumenti di meccanica, di idrostatica e idraulica e di «fisica celeste» – consegnavano al governo – tramite il rettore Mascheroni – un *Prospetto delle principali macchine di fisica [...]*, nel quale i due professori avevano anche segnalato «dove eran provenute». Sulla copia rimasta a Pavia, Volta avrebbe nel 1794 aggiunto le variazioni avvenute in quei quattro anni e una lunga nota di commento su vari problemi connessi al funzionamento del Gabinetto, per poi consegnarla a Giovanni Bovara che, per conto del Magistrato politico camerale, aveva compiuto un'ispezione all'Università<sup>58</sup>.

Il *Prospetto* del 1794 ci permette dunque non solo di 'trarre le fila' di quanto sinora detto, ma di aggiungere alcune altre considerazioni. Rispetto all'*Idea della Sala di fisica*, le macchine e gli strumenti descritti sono il doppio, circa 400, e suddivisi ora in 12 classi che testimoniano il rapido sviluppo non solo del Gabinetto (nel 1776 non era, ad esempio, rappresentata l'acustica) ma della stessa fisica, come dimostra la nuova classe, distinta dalla *Pneumatica* – limitata allo studio dell'aria atmosferica – delle *Arie fattizie*, vale a dire i gas, «ramo di fisica moderno che coltiva e promuove particolarmente il professore Volta» o la *Meteorologia*, altro settore di forte interesse voltiano<sup>59</sup>. Gli strumenti francesi – macchine semplici, modelli di macchine complesse e apparati dimostrativi tutti commissionati a Sigaud de la Fond – si concentrano nella fisica classica o generale: dinamica e meccanica, idrostatica e idraulica, rispecchiando in effetti quelli che erano stati gli interessi prevalenti della fisica continentale almeno sino a metà secolo. Pervasivo è invece l'apporto inglese: le macchine e gli strumenti «provveduti a Londra» compaiono in tutte le classi, dalla macchina di Atwood per la teoria dei gravi «mandata al professore Volta dal signor Magellan nell'anno 1781 [...] la prima comparsa in Italia [e] la migliore [macchina] di dinamica che sia mai stata inventata», a una «serie completa di stromenti d'ingegnere», a una «bilancia idrostatica bellissima e sensibilissima» procurate da Landriani, alla macchina pneumatica di Smeaton, acquistata da Volta nel 1782, alla maggior parte degli strumenti della classe di *Ottica, Calore e fuoco, Arie fattizie*, alla «macchina elettrica di Nairne [...] per gli usi medici», a vari strumenti meteorologici. Gli ordini fatti a Londra da Volta nel 1782 e la «recente provvisione del cavaliere Landriani»,



**6. Vaso di Tantalo o bicchiere da diabeto. 'Gioco idrostatico' per dimostrare il funzionamento del sifone (fine secolo XVIII, non firmato) (Gabinetto di fisica, Università di Pavia).**

che aveva concentrato i propri acquisti in Inghilterra<sup>60</sup>, appaiono gli apporti più consistenti – sotto il profilo quantitativo e qualitativo – alla formazione del Gabinetto, accanto a singole macchine, come il declinatorio magnetico e la bilancia idrostatica di Brander, che Volta aveva acquistato nel viaggio in Germania. Il *Prospetto* ci segnala d'altro canto l'apporto tutt'altro che trascurabile dei costruttori locali e, in modo particolare, del macchinista Giuseppe Re.

2.4. In effetti un iniziale obiettivo del governo – sostenuto soprattutto da Firmian – era stato quello di sviluppare un'industria lombarda della strumentazione scientifica. Quando nel 1773 due «artefici» cappuccini, Fedele e Modesto da Scandiano, 'prestati' dal duca di Modena all'Università di Pavia, erano stati richiamati in patria, Firmian aveva proposto a Kaunitz di valorizzare i locali «artefici, industriosi e intelligenti, come vi siano persone che sappiano condurli».

La venuta delli due cappuccini – proseguiva Firmian – avrà servito a risvegliare l'emulazione nelli nostri domestici i quali intanto non s'applicano a certi lavori, in quanto non conviene perdere tempo, fatica e materiali per addestrarvisi e quando si sono addestrati, dopo aver supplito al bisogno domestico restano inoperosi. Vi è anche il Megel, il quale potrà lavorar e far anche degli allievi e potrà forse il tempo fare sì che i forestieri pure ricorran ai nostri artefici: giova almeno concepirne speranza per rendere più leggiero il peso delle spese in questa sorta di lavori ed ammaestramenti<sup>61</sup>.

Come si è già accennato, un primo passo in questa direzione vedeva la formazione, secondo il modello fiorentino<sup>62</sup>, presso il ginnasio di Brera di un'officina, sotto la direzione di Fromond, che fosse centro di riferimento per tutto lo Stato per la progettazione e la costruzione di strumenti. Invece, le prime deludenti prove del cremonese<sup>63</sup> ne avevano ridotto il ruolo alla direzione del solo gabinetto di ottica, pur con il compito di «fornire adeguatamente la R. Università di Pavia e le Scuole provinciali» di strumenti ottici. Sebbene ridimensionato nelle finalità, a Brera venne comunque a costituirsi un piccolo nucleo di costruttori: oltre a Fromond, il meccanico Marco Saruggia, il canonico Veneziani, Giuseppe Megele, addetto specialmente all'Osservatorio astronomico.

Tracce dei loro lavori anche per Pavia, in particolare di Fromond per l'ottica e di Saruggia per l'elettricità, si leggono nella *Nota sommaria* e nel *Prospetto*, così come dei loro rapporti con il comasco nell'*Epistolario* voltiano<sup>64</sup>. Ben più consistenti sono ovviamente i segni della presenza del macchinista addetto al Gabinetto pavese Giuseppe Re, giovane prete dotato di «buon talento meccanico», quando era stato scelto da Barletti nel 1773<sup>65</sup>. Ai compiti di custodia, manutenzione, restauro delle macchine del Gabinetto e di collaborazione col professore nella preparazione delle esperienze, Re affianca quello di costruttore, sotto la direzione sia di Barletti sia di Volta, il quale lo aveva subito apprezzato<sup>66</sup> e aveva portato con sé a Firenze nel 1780, perché, mentre imparava dai costruttori fiorentini, ne copiasse gli strumenti da riprodurre poi a Pavia.

La collaborazione tra Volta e Re sarebbe continuata negli anni successivi: e non sorprende il fatto che gli strumenti costruiti da quest'ultimo si trovino in quasi tutte le classi (fanno eccezione l'ottica, l'acustica, la fisica celeste) del Gabinetto, ma siano concentrati in quei settori, la pneumatica, le arie fattizie, l'elettricità, la meteorologia, che erano oggetto di ricerca da parte di Volta, per il quale l'ideazione di 'strumenti

<sup>60</sup> Si veda la lettera di Landriani a Volta, Londra 9 ottobre 1788, in *VE*, III, p. 9-11.

<sup>61</sup> ASM, *Studi*, p.a., cart. 454.

<sup>62</sup> Modello che peraltro risulterà deludente anche in Toscana, dove il risultato della direzione di Fontana fu un «sostanziale fallimento» nella formazione di una manodopera specializzata e autonoma nella fabbricazione di strumenti scientifici (CONTARDI, *La casa di Salomone*, p. 242-243).

<sup>63</sup> Cfr. su questo punto FERRARESI, *La fisica sperimentale*, p. 300-301.

<sup>64</sup> Frequenti furono i rapporti di Volta con Saruggia durante gli anni di Como, ma anche con il canonico Veneziani che era il meccanico di Landriani e lo suppliva a lezione. Nel 1780 Volta scriveva a Firmian: «Costi in Milano si sta meglio d'artisti in ogni genere, e più particolarmente per la fisica: c'è il Saruggia, Meghele, il canonico Fromond, e il canonico Veneziani, oltre alcuni dilettranti» (*VE*, II, p. 409-410). Cfr. anche BELLODI-BRENNI, *Il Gabinetto di fisica*, p. 26-29.

<sup>65</sup> Barletti a Firmian, 29 dicembre 1773, ASM, *Autografi*, Barletti, cart. 110.

<sup>66</sup> «[L'abate] Re travaglia alla perfezione tutto fuorché i vetri. Alcune delle belle macchine che si trovano in questo gabinetto sono state fatte interamente da lui: ora sta lavorando alcune» (Volta a Firmian, 18 marzo 1779, in *VE*, I, p. 331-332).

<sup>67</sup> Per una lettura dei contenuti teorici delle invenzioni di Volta si rimanda a LUCIO FREGONESE, *Le invenzioni di Volta tra teorie ed esperimenti*, in *Gli strumenti di Alessandro Volta*, p. 39-132; per la definizione di «strumenti filosofici», cfr. JOSEPH PRIESTLEY, *The History and Present State of Electricity with Original Experiments*, London, 1775, I, p. XXI-XXIII. Sulla storia della strumentazione scientifica si veda almeno MAURICE DAUMAS, *Les instrumentes scientifiques aux XVII et XVIII siècles*, Paris, Presses universitaires de France, 1953; ANTHONY JOHN TURNER, *Early scientific instruments: Europe 1400-1800*, London, Sotheby's Publications, 1987; *The uses of experiment*, ed. by DAVID GOODING-TREVOR PINCH-SIMON SCHAFFER, Cambridge, Cambridge University Press, 1989; *Gli strumenti*, a cura di GERARD L'E. TURNER, in *Storia delle scienze*, diretta da PAOLO GALLUZZI, I, Torino, Einaudi, 1991; PAOLO BRENNI, *Alcune considerazioni sulle collezioni di strumenti scientifici nell'Europa del XVIII secolo*, in *La politica della scienza*, p. 295-318.

<sup>68</sup> *Prospetto*, p. 361; Volta all'I.R. Consiglio di governo, 8 novembre 1790, in *VE*, III, p. 80-81. Anche Barletti si fece costruire da Re numerose macchine «per vari professori e dilettranti di fisica [suoi] corrispondenti» (cit. in BELLODI-BRENNI, *Il Gabinetto di fisica*, p. 29).

<sup>69</sup> Cfr. il rapporto di Volta a Kaunitz dell'estate 1784 in *VE*, II, p. 217-218; Volta all'I.R. Consiglio di governo, primo aprile 1788, *Ivi*, III, p. 430-437; *Prospetto*, p. 360.

<sup>70</sup> Nel *Prospetto*, p. 360, un'aggiunta datata 1794 informa: «questo barometrico Cetti non essendogli voluto fissare salario, è partito di qui ed è passato di nuovo in paese estero». Per le successive vicende di Cetti, emigrato in Danimarca, cfr. BELLODI-BRENNI, *Il Gabinetto di fisica*, p. 28.

<sup>71</sup> Come scrivevano da Londra i fratelli Songa il 29 dicembre 1780, le casse degli strumenti da spedire a Pavia erano state «impacca[te] nel miglior modo possibile per l'esteriore, mentre per il contenuto» la responsabilità era di Magellan, al quale avevano comunque raccomandato «di non badare a spesa perché le macchine potessero giungere sane al destino». Le casse erano state portate alla dogana «con portantino» e un uomo di fiducia «per assistere a metterle in barca per mandarle a bordo a fine che delicatamente fossero maneggiate». Altrettanta cautela doveva però essere usata nel trasporto da Genova a Pavia e perciò essi si erano rivolti «al sig. Damiano Baroschi, come persona da noi molto attenta conosciuta». (ASM, *Studi*, p.a., cart. 454).

<sup>72</sup> Si vedano le lettere di Volta a Wilczek, del 23 gennaio 1783, 15 gennaio 1785, 19 agosto 1785 e dei negozianti Caldara e Zappa a Volta dell'11 dicembre 1785 in *VE*, II, p. 148-150, 283-285, 310-311; ASM, *Studi*, p.a., cart. 454.

<sup>73</sup> Si veda ad esempio quanto scrive Volta in

filosofici', strumenti in grado cioè di interagire con i fenomeni naturali e di scoprirne le leggi, era parte essenziale del suo percorso teorico<sup>67</sup>. In modo particolare la classe dell'elettricità appare quasi completamente 'pensata' da Volta e costruita da Re. La 'professionalità' di Re era andata progressivamente aumentando, tanto che ben presto aveva cominciato a costruire macchine e strumenti oltre che per il gabinetto pavese (per i quali era pagato con parte della dotazione annua di 725 lire) anche per committenti 'esterni', come il professore di fisica delle scuole di Genova e vari dilettanti: secondo Volta, le sue «opere lodate e ricercate anche da esteri, sta[vano] a fronte di molte inglesi»<sup>68</sup>. In questo modo, lavorando soprattutto d'estate, arrotondava il magro salario di 600 lire annue.

Volta sollecitò a più riprese al governo un miglior trattamento economico per il suo meccanico e un alloggio e un'officina più grandi, situati vicino al Gabinetto di fisica, che gli permettessero sia di lavorare più comodamente senza dover portare «fuori per le strade fino alla casa di lui [le] macchine che esigono molta opera per essere raccomandate», sia di tenere alcuni apprendisti, che lo aiutassero e contemporaneamente imparassero il mestiere, ma non ottenne grandi risultati: nel 1794 Re aveva trovato una casa più adatta alle proprie esigenze, però a sue spese, mentre lo stipendio restava immutato<sup>69</sup>. Né miglior esito aveva avuto la richiesta da parte di Volta di assumere stabilmente l'«eccellente» costruttore di strumenti in vetro Antonio Cetti, che proveniva dal comasco (zona dove esisteva una fiorente comunità di artigiani soffiatori di vetro che emigravano stagionalmente in tutta Europa per vendere i loro apparecchi) e che nell'estate del 1790 lavorava presso il Gabinetto pavese costruendo barometri, termometri e vari altri strumenti e oggetti<sup>70</sup>.

Dunque nella seconda metà degli anni Settanta, dopo il deludente esordio dell'esperimento braidense, il governo decise di privilegiare gli acquisti «fuori paese». Esistevano i costi e i rischi di trasporto e, pur con tutte le cautele<sup>71</sup>, spesso gli strumenti giungevano danneggiati o con le parti in vetro rotte e dovevano essere restaurati; vi erano poi incognite legate sia alla pirateria sia alle tensioni internazionali: nel 1783 la nave svedese Dama Bianca, con un carico di strumenti ordinati a Londra, fu sequestrata dagli spagnoli e solo nel dicembre 1785, dopo il rilascio della nave e un lungo *iter* diplomatico, le casse arrivarono a Pavia<sup>72</sup>. D'altronde, la qualità della produzione straniera («certa lor esattezza ed eleganza») rendeva difficilmente colmabile in tempi brevi il divario. L'investimento da fare non era solo di denaro, ma anche di tempo e risultava più economico comprare all'estero (e poter così 'esibire' strumenti e macchine firmati dai più noti costruttori europei), che assumere stabilmente e formare, mediante un lungo tirocinio, un numero sufficiente di nuovi macchinisti e apprendisti che potessero arrivare a competere con la reputazione degli stranieri. Agli artigiani locali veniva lasciata una funzione complementare, di costruzione di macchine e strumenti giudicati relativamente semplici, di messa a punto, conservazione e restauro e, in prospettiva, una volta poste le basi delle collezioni, di successivo impegno all'incremento delle stesse. Ma, nel caso pavese, la sordità del governo – certo favorita dalla difficile situazione economica degli anni Novanta – ad assumere nuovo personale impedì il radicarsi di competenze locali che le buone capacità sviluppate da Re avrebbe potuto garantire<sup>73</sup>.

**7. Progetto di Leopoldo Pollach per il Teatro fisico. Alzato (Disegno acquerellato, Biblioteca universitaria di Pavia).**

una sua relazione al Concistoro dell'Università e al Magistrato politico camerale (11 dicembre 1795), in cui chiedeva nuovi strumenti: «[...] è pertanto spedito, che anche quelle macchine, che l'abate Re saprebbe eseguire, ma che non può per mancanza di tempo, e per le quali, dopo le spese che assorbitiscono l'intero assegno annuo, vi vuole nuova spesa considerabile, si commettano in Inghilterra, in Francia, in Germania, in Olanda: così in un anno si potrà fare provvista di più macchine, che non se ne possano costruire qui in dieci o venti» (ASM, *Studi*, p.a., cart. 412, copia). Dal 1790 Re si faceva aiutare gratuitamente dal fratello più giovane Luigi che gli sarà affiancato come «aggiunto» nel 1802 (ASP, Antico archivio dell'Università, *Rettorato*, cart. 180).

<sup>74</sup> Cfr. FAUSTO TESTA, *Iconografia e simbologia delle nuove scienze*, in *Esortazioni alle storie*, p. 543-612, part. p. 605-608 per un'analisi dei due medaglioni pittorici del *Crepuscolo della mattina* e del *Crepuscolo della sera*, i «due momenti liminari del ciclo diurno della luce carichi di valenze simboliche».

<sup>75</sup> «Le pubbliche sperienze [...] si fanno ora dal Professore nelle sala delle macchine, che pur non basta a tutte contenerle. In questa si son disposti alla meglio de' banchi, si però che la minor parte di quei che intervengono alle sperienze, può vedere. Così avviene che molti si trattengono a girare, e ad osservare intorno le macchine ecc.» (Volta a Kaunitz, estate del 1784, in *VE*, II, p. 217-218).

<sup>76</sup> Kaunitz a Firmian, 26 marzo 1778, ASM, *Studi*, p.a., cart. 445.

<sup>77</sup> La fisica sperimentale è, insieme alla matematica elementare, istituita in tutti i ginnasi e, anche negli anni di applicazione delle riforme giuseppine, vari *escamotages* permisero il mantenimento delle cattedre di fisica, tranne a Como. Per le finalità di acculturazione scientifica ad ampio raggio attribuite alla disciplina («Non si sa ritrovar persona, a cui possa esser indifferente questa che è la più vasta, la più interessante, la più utile di tutte le applicazioni», scriveva Gian Rinaldo Carli nel 1770) rimando a FERRARESI, *La fisica sperimentale*, p. 294 e nota 45.



### 3. Usi e funzioni della fisica sperimentale

3.1. Le finalità che il governo asburgico si prefisse nel dare ampio sviluppo alla fisica sperimentale ebbero a Pavia, oltre al Gabinetto, un altro spazio istituzionale: il Teatro di fisica. Iniziato nel 1785 su progetto e sotto la direzione di Leopoldo Pollach, venne concluso alla fine del 1787, consentendo da un lato di dare alla disciplina quella dimensione di decoro ed eleganza che derivava dalla bellezza del locale e dal suo apparato pittorico teso a celebrare la scienza sperimentale entro l'ideologia illuminista del progresso rischiaratore<sup>74</sup>, permettendo dall'altro una diversificazione dei luoghi e delle funzioni. Sino ad allora confusi<sup>75</sup>, lo spazio della didattica pubblica si separava da quello della custodia delle macchine, il Gabinetto, il quale – nell'acquisizione di uno spazio proprio – si poneva sulla via, tutt'altro che scontata, della sua trasformazione in laboratorio.

Disciplina insieme dimostrativa, dei principi e delle leggi fondamentali espresse dalla fisica generale, e di ricerca – nel vasto campo dei fenomeni particolari della realtà naturale (e come tale definita «fisica particolare») – la fisica sperimentale è la scienza dalla quale «se ben applicata possono sperarsi i progressi della medicina, la prosperità dell'agricoltura e la perfezione delle arti e delle manifatture»<sup>76</sup>. Inoltre essa assume, tanto in Università che nei ginnasi, in linea con il più vasto fenomeno europeo di interesse e curiosità per la fisica sperimentale che si era sviluppato dall'inizio del secolo, il ruolo principale<sup>77</sup> nel progetto di promozione e divulgazione del sapere avviato dalla riforma degli studi nel prescrivere l'uso dell'italiano nell'insegnamento delle discipline scientifiche, «per rendere più esteso il vantaggio ad ogni classe di persone», e l'obbligo di «pubbliche ostensioni» per i professori di ana-



tomia, botanica, chimica, fisica sperimentale, storia naturale<sup>78</sup>. Se le «classi di persone» coinvolte sono poi, in definitiva, le classi colte e agiate, resta il fatto che, dopo l'apertura del «bellissimo» teatro, alle pubbliche esperienze bisettimanali di Volta intervenivano da 150 a 200 «spettatori [...] tra scolari ordinari, e dilettranti nazionali e forestieri»<sup>79</sup>.

Se dobbiamo credere a quest'ultimo e non a Lazzaro Spallanzani<sup>80</sup> quella dimensione 'spettacolare' della fisica che puntava soprattutto alle esperienze divertenti e curiose, non era però particolarmente coltivata dal fisico comasco che «solo di passaggio» introduceva qualche esperienza «più curiosa e dilettevole che istruttiva» che apparteneva piuttosto alle «ricreazioni fisiche [...] che con pompa si espone[vano] al pubblico dai Comus e altri ciarlatani fisici»<sup>81</sup>, tutto teso invece a non perdere «tempo prezioso».

Altro «tempo prezioso» Volta deve in effetti spendere per fare la sua parte in quella strategia promozionale della propria immagine che lo Stato affida alle istituzioni culturali quando esse diventavano «oggetto di curiosità per i nazionali e i forestieri»<sup>82</sup>. Pavia, con la sua Università riformata, si colloca infatti al 'centro' dell'Europa scientifica anche perché entra negli itinerari di viaggio sia dei dotti che vengono a visitare i colleghi, sia dei giovani rampolli della buona società impegnati nel *Grand Tour* e di vari personaggi illustri e 'di rango', per i quali i luoghi dove si sviluppano le nuove discipline sperimentali sono oggetto di interesse quanto le vestigia del passato e le opere d'arte<sup>83</sup>.

Soprattutto per questa ampia schiera di visitatori – nobili italiani, nobili svedesi, cavalieri danesi, conti tedeschi, principesse russe e nobildonne italiane (come non ricordare la visita di Lesbia Cidonia?) o signore dell'aristocrazia inglese – il governo si aspetta, ma in molti casi lo chiede anche esplicitamente, che i professori facciano da guida nella visita. Volta, aristocratico e pubblico funzionario, non si sottrae ai suoi compiti insieme sociali, divulgativi e politici. Leggiamo quanto scrive nel 1794, ma si tratta di un *Leitmotiv* che compare più volte, «riguardo al peso straordinario assai grande qual è quello di mostrare e macchine e sperienze a' forastieri, che vengono a vedere l'Università e a' quali si procura di soddisfare»:

Il più di questo peso se lo assume il professore medesimo, perché né il custode, né l'assistente, che possono al più mostrar le macchine, sanno abbastanza dei loro usi e del modo di adoperarle, e molto meno delle teorie cui servono a dimostrare: è dunque sovente pregato a mostrar le macchine, spiegarle e metterne diverse alla prova il professore, il quale si presta a ciò volentieri per le persone di riguardo e molto più per le intelligenti; quantunque ciò accada troppo sovente, e lo incomodi e lo aggravi molto, non tanto per la fatica, quanto per il tempo che è obbligato a consumarci di ore, e talvolta di mattinate intiere. Se bastasse per il Gabinetto di fisica la sola ostensione dei pezzi, come per il Museo di storia naturale, e gli altri Gabinetti, il professore non sarebbe tanto incomodato; ma i forastieri dotti o curiosi vogliono le spiegazioni e le sperienze: egli dunque procura di soddisfarli, sapendo anche di fare con ciò cosa grata al Regio governo<sup>84</sup>.

3.2. Compiti di divulgazione e compiti di rappresentanza e propaganda devono convivere con quello che per il governo resta il principale ruolo del gabinetto di fisica, di essere cioè lo strumento didattico per una materia propedeutica, ma obbligatoria, («effettiva base» la definiva il consigliere Bovara nel 1789<sup>85</sup>) nel curriculum di studi per i medici, i chirurghi e gli ingegneri.

<sup>78</sup> Cfr. l'art. "decimoterzo" degli *Avvertimenti generali per i professori nella Regia Università di Pavia*, annessi al *Piano di disciplina (Statuti e ordinamenti*, p. 217): «[III] professore di fisica procurerà di accompagnare costantemente le sue lezioni colle sperienze e sceglierà sempre le più interessanti, e più convincenti, ed in un giorno feriato della settimana farà una recapitulazione delle materie trattate nel decorso d'essa, ripetendo le più importanti sperienze. Farà pubblicamente almeno due volte la settimana le sperienze sopra le materie precedentemente spiegate».

<sup>79</sup> Volta al marchese Leopoldo Giuliani, 26 gennaio 1795, in *VE*, III, p. 243.

<sup>80</sup> Il quale accusava Volta di occuparsi solo dei «giocolini della fisica», nelle sue feroci *Lettere due del dott. Francesco Lombardini al sig. dottore Gio. Antonio Scopoli*, Zoopoli [Modena], [1788], p. 35, in cui, conclusa in suo favore la vicenda dell'accusa di furto al Museo di storia naturale, attaccava non solo il professore di botanica, ma lo stesso Volta, reo di non essersi schierato apertamente dalla sua parte.

<sup>81</sup> Volta al Magistrato di governo e alla Corte, *Risposte a varie domande fatte al professore di fisica particolare* [1795], in *VE*, III, p. 524.

<sup>82</sup> ASM, *Studi*, p.a., cart. 380.

<sup>83</sup> Per una più ampia trattazione e per vari esempi si rimanda a ALESSANDRA FERRARESI, *Dalla periferia al centro: Pavia e la sua Università nella seconda metà del Settecento*, «Annali di storia pavese», 28 (2000), p. 87-104.

<sup>84</sup> *Prospetto*, p. 361.

<sup>85</sup> ASM, *Studi*, p.a., cart. 385, Relazione di Giovanni Bovara sull'Università di Pavia, 7 maggio 1789.

**8. Elettrometri a pagliuzze di Volta (ultimo quarto del XVIII secolo, non firmati) (Gabinetto di fisica dell'Università di Pavia).**

<sup>86</sup> Cfr. FABIO BEVILACQUA-ALESSANDRA FERRARESI, *Per una storia della matematica e della fisica a Parigi e a Pavia nell'età della Rivoluzione*, «Annali di storia pavese», 20 (1991), p. 199-250; BRAMBILLA, *Scientific and Professional Education*.

<sup>87</sup> ASM, *Studi, p.a.*, cart. 396, decreto del R.I. Consiglio di governo, 25 gennaio 1788; *Ivi*, *Autografi, Barletti*, cart. 110, Barletti al R.I. Consiglio di governo, 20 febbraio 1788; Volta al R. I. Consiglio di governo, primo aprile 1788, in *VE*, III, p. 429-437. Per il ruolo di dimostratore anche per il corso di fisica generale, cfr. *VE*, I, p. 313-314: «Farò che ogn'anno le mie lezioni e dimostrazioni abbraccino prima tutte le proprietà generali dei corpi, indi percorrerò le leggi del moto e la meccanica, l'idrostatica [...]», p. 348-350.

<sup>88</sup> Vi si insegnavano infatti «le teorie fisiche della meccanica e dell'idrostatica che formano in gran parte la scienza degli ingegneri»: così Bovara nella sua *Relazione sull'Università di Pavia*, (1789), ASM, *Studi, p.a.*, cart. 385, ma la relazione tra fisica generale e matematica applicata (la prima dà i principi, la seconda – con l'apporto dell'analisi – sviluppa le teorie) è lucidamente colta da Volta, nel rapporto citato nella nota precedente.

<sup>89</sup> Sull'interesse di Volta per la macchina a vapore si veda il suo rapporto a Kaunitz dell'estate 1784, cit. in nota 69; fu in effetti Landriani a indicare nella *Nota* del 1787 tra le «macchine meno essenziali» la macchina di Watt desiderata da Volta, in linea con la posizione tenuta qualche anno addietro quando, concordando con Frisi la lista delle macchine per il ginnasio di Brera, si era mostrato contrario all'acquisto di una macchina a vapore «non molto utile in un paese come il nostro [...] così povero di legna» (cfr. FERRARESI, *La fisica sperimentale*, p. 302). Landriani si sarebbe ricreduto sulle sue potenzialità proprio durante il soggiorno in Inghilterra ed era lui a segnalare ora a Volta l'opportunità dell'acquisto della pompa a vapore di Kempelen, sottolineandone peraltro, oltre all'utilità, le qualità che la rendevano adatta a un gabinetto di fisica: era «una dimostrazione parlante agli occhi della teoria delle trombe a vapori e [...] un mobile di bell'apparenza» (Landriani a Volta, 23 aprile 1795, in *VE*, III, p. 254).



Proprio l'arrivo a Pavia nel 1786 degli studenti di ingegneria avrebbe portato alla necessità di ripensare i rapporti tra fisica generale, fisica sperimentale e la nuova cattedra di matematica applicata<sup>86</sup>. In quest'ottica nel 1788 veniva richiesto ai due professori di fisica di concordare un piano didattico comune perché gli studenti avessero in un anno «l'intero corso di fisica». Non si trattava però solo di una suddivisione degli argomenti, con l'attribuzione alla fisica generale, oltre che dello studio delle proprietà generali dei corpi, della meccanica, dinamica, idrostatica e idraulica, ma anche della connotazione strettamente sperimentale («dovranno i professori fare giornalmente le esperienze nelle parti che insegneranno») che veniva data ad ambedue le discipline e della responsabilità che i docenti assumevano in tal senso: Barletti si occupava dunque delle esperienze relative al suo corso e Volta veniva a insegnare più propriamente la fisica particolare, lasciando definitivamente qualsiasi ruolo subalterno di «dimostratore» che il *Piano scientifico* gli aveva pure affidato e che certamente all'inizio della sua docenza aveva svolto<sup>87</sup>.

La presenza del nuovo corso per gli ingegneri significa dunque non solo una diversa finalizzazione delle materie (la fisica generale viene considerata come la fisica più adatta agli ingegneri<sup>88</sup>) ma anche – in funzione di una didattica che si vuole sperimentale e applicata – nuovi indirizzi nell'acquisizione di macchine e strumenti, come si è visto nella 'provvista' affidata a Landriani. Volta che già nel 1782 nel suo *tour* per l'Inghilterra aveva mostrato «grande interesse per un modello in grande [...] della macchina a vapore *Fire Engine*» di Watt, con la speranza di «forse arrivare a costruirne su quel modello da noi», e l'aveva inutilmente inserita nella *Nota* concordata con Landriani nel 1787, non tralasciava questo indirizzo più strettamente tecnologico, proponendo nel 1795 l'acquisto di un modello «piuttosto in grande» di una pompa a vapore per il prosciugamento delle miniere, che poteva essere usata anche come macchina antincendio<sup>89</sup>. Lo stesso Barletti si dedicava a studi di idraulica e progettava e faceva costruire da Re nuove macchine e strumenti come la «macchina idraulica chiamata la Sibilla idraulica

per essere diretta a risolvere sperimentalmente i più importanti problemi di questa scienza»<sup>90</sup>.

D'altro canto se provvisoriamente il Gabinetto di fisica poteva accogliere le macchine e gli strumenti per gli ingegneri<sup>91</sup>, di questi si dovevano e volevano occupare i professori di matematica, e andavano individuati spazi appositi. Nel marzo 1793 il governo accoglieva la domanda di Lorenzo Mascheroni di collocare una «macchina piuttosto grande da esso lui preparata per cimentare le principali spezie degli equilibri delle volte e dei ponti» nel Gabinetto «destinato alle macchine degli ingegneri [...] al presente vuoto»<sup>92</sup>. Alcuni mesi più tardi il consigliere Pompeo Signorini, nella sua ispezione all'Università, rilevava che in esso «non vi era [ancora] macchina alcuna» e che d'altra parte «il professore di matematica mista [Mariano Fontana] si dol[eva] della mancanza di modelli, livello eugeniano etc. per poter istruire gli scolari»; l'anno successivo era Bovara a trasmettere al governo la richiesta di Mascheroni di alcune «macchine meccaniche»<sup>93</sup>. In effetti, bisognerà attendere gli anni della normalizzazione napoleonica per la costituzione dei due gabinetti di idrometria e geodesia e di architettura teorica e pratica.

3.3. Nonostante gli indubbi successi scientifici di Volta e l'accrescersi della sua fama europea (nel 1794 riceve dalla Royal Society la *Copley Medal*) e lo sviluppo raggiunto dal Gabinetto di fisica, gli anni tra la fine del decennio Ottanta e il primo quinquennio successivo sono anni di rapporti tesi tra i fisici pavesi da una parte e il governo dall'altro.

Certamente largo peso ebbero i problemi relativi all'organizzazione del corso di ingegneria che enfatizzarono tutta una serie di questioni relative alla scelta del libro di testo, ai contenuti del corso di Barletti e alla sua di fatto scarsa regolarità nelle lezioni sperimentali<sup>94</sup>. Per quanto riguarda Volta, la sua didattica e la 'gestione' del Gabinetto di fisica, le crescenti incomprensioni sfociarono in un decreto governativo letto nel Concistoro dell'Università l'otto gennaio 1795 nel quale si stigmatizzava che

Dopo le gravi spese che si sono fatte per provvedere come è provveduto al Gabinetto fisico delle macchine necessarie alla pubblica istruzione, è alquanto spiacevole che manchi di attenzione chi per proprio istituto dovrebbe custodirle e garantirle da deterioramento [...] che le macchine [...] sono riposte alla rinfusa negli armadi e così male ripartite che nemmeno all'occhio fanno la migliore figura [...] che il professore di fisica particolare occupi gli scolari soltanto sopra alcune parti di questa scienza, e specialmente sull'aria e sulla elettricità, ma che ommette di istruirli nelle altre, come nell'ottica, nella matematica etc. [mentre doveva occuparsi] nell'insegnamento delle cose più importanti [e dare] ai di lui discepoli un corso compito di fisica<sup>95</sup>.

Al di là di effettive trascuratezze<sup>96</sup>, il nodo sostanziale che stava venendo al pettine riguardava gli spazi che erano riservati alla ricerca, in un luogo per il quale erano ritenuti prioritari gli usi per la «pubblica istruzione» e promozionali dell'immagine dello Stato 'illuminato' e della sua politica della scienza.

Di fatto, gli spazi per la ricerca sono considerati secondari o, per dir meglio, sono ancora collocati in una dimensione 'ambigua' tra pubblico e privato. Certo, il governo valuta il 'merito' dei professori attraverso le loro pubblicazioni, anzi prescrive di «comporre ogni anno qualche dissertazione nella propria facoltà, da stamparsi», e garantisce, a parità di altre condizioni, stipendi più alti ai docenti delle discipline sperimentali

<sup>90</sup> *Indice della suppellettile accresciuta alla Sala di fisica nell'anno 1793-4*, in ASM, *Studi, p.a.*, cart. 386, edito in FERRARESI, *Gli inventari 'ritrovati'*, p. 361.

<sup>91</sup> ASM, *Studi, p.a.*, cart. 386, Rappresentanza del consigliere Bovara al Magistrato politico camerale, sessione 6 novembre 1793: «[...] potersi pure eccitare li regi professori Volta e Barletti a riferire se le macchine destinate alla istruzione della matematica, ingegneria ed agrimensura siano disposte nel gabinetto fisico; se queste si diano all'uso de' rispettivi professori, se il macchinista Re faccia il suo dovere e possa occuparsi nel lavoro di quegli istromenti, che sono necessari alla matematica»; ASP, Antico archivio dell'Università, *Rettorato*, cart. 22, Concistoro 12 marzo 1795: in relazione a una «macchina servibile per la istruzione degli ingegneri», il Concistoro lasciava ai professori interessati e al rettore la scelta del «luogo ove collocare nel Gabinetto fisico la macchina suddetta».

<sup>92</sup> ASM, *Studi, p. a.*, cart. 420 e 454.

<sup>93</sup> *Relazione della visita fatta all'Università di Pavia dal consigliere Signorini* (1793); *Relazione del regio consigliere abate don Giovanni Bovara al Magistrato politico camerale sullo stato della regia Università di Pavia* [...] (1794) ASM, *Studi, p.a.*, cart. 386.

<sup>94</sup> Cfr. BEVILACQUA-FERRARESI, *Per una storia dello sviluppo*. Ancora nel settembre 1795 il Magistrato politico-camerale chiedeva al Concistoro dell'Università di «eccitare il professor Barletti sulla convenienza di estendere maggiormente le sue esperienze e di eseguirle ripartitamente fra l'anno scolastico senza riservarle alla fine» (ASM, *Studi, p.a.*, cart. 386, sessione del Magistrato politico camerale del 16 settembre 1795, minuta; ASP, Antico archivio dell'Università, *Rettorato*, cart. 209, G. Bovara al rettore, 8 ottobre 1795).

<sup>95</sup> ASP, Antico archivio dell'Università, *Rettorato*, cart. 22, Concistoro 8 gennaio 1795.

<sup>96</sup> La difesa di Re presentata alla Conferenza governativa è in ASM, *Studi, p.a.*, cart. 454; per le ragioni di Volta si vedano le *Risposte a varie domande fatte al professore di fisica particolare* [fine anno scolastico 1795], la lettera al marchese Leopoldo Giuliani, segretario del Dipartimento d'Italia a Vienna (25 gennaio 1795) e la risposta dello stesso Giuliani (16 febbraio 1795), in VE, III, p. 511-545, 242-246, 248-250.

in relazione alle «maggiori spese nella provvista di nuovi libri e nel tentare nuove scoperte»<sup>97</sup> e, certamente, per materie come fisica sperimentale la ricerca, basata sul metodo induttivo, è considerata connessa alla disciplina<sup>98</sup>. Non ci si aspetta però che essa si svolga necessariamente tra le mura universitarie. Altrettanto, se non più importanti, sono i laboratori domestici dei vari professori: quello di Lazzaro Spallanzani che nel proprio appartamento teneva «strumenti, macchinucce» e «diversi animali grandi e piccoli per le esperienze», quello di Alessandro Volta che in casa propria condusse gran parte delle ricerche sull'elettricità animale, o quello del fisiologo Giambattista Presciani, anch'egli coinvolto nelle esperienze sull'elettricità animale<sup>99</sup>. È in casa che Volta organizza «private esperienze [...] non già di corso, ma d'investigazione, onde promuovere la scienza medesima [...] coll'intervento de' giovani che sono più di genio addetti alla fisica». Il diario del bergamasco Giuseppe Mangili, poi successore di Spallanzani sulla cattedra di storia naturale, ci testimonia per i mesi tra aprile e giugno del 1792 la sua pressoché quotidiana frequenza della casa di Volta e del suo «elaboratorio» con altri studenti e professori<sup>100</sup>. Si tratta di uno spazio certo 'privato', ma insieme tendenzialmente 'pubblico' o per lo meno riconosciuto: nel 1786 Volta, costretto a lasciare l'alloggio gratuito che occupava nell'ex collegio dei gesuiti – che si trovava di fronte all'Università – chiedeva al governo che gli venisse assegnato un alloggio più grande e comodo, «per poter[si] occupare in esperienze di investigazione ed impiegare in qualche corso privato delle medesime alcuni de' giovani più capaci», e nello stesso tempo vicino all'università, «avendo bisogno d'andare sovente al Gabinetto di fisica, per farvi esperienze, per mostrare a forastieri, per prendere qualche macchina da adoperare in mia casa, per rimettervela ecc.»<sup>101</sup>. Se dunque ricerca e didattica specialistica sembrano svolgersi fuori dall'Università, dove invece le lezioni sperimentali sono rivolte a un pubblico più vasto ed eterogeneo, nella prassi quotidiana i due piani andavano però confondendosi, come testimoniava anche il macchinista Re, impegnato ad assistere nel Gabinetto i professori, e in modo particolare Volta («spessissimo»), sia in pubbliche che private esperienze<sup>102</sup>.

Di qui lo sconcerto di Signorini, al quale nel 1793, quello di fisica era sembrato «più un magazzino che un gabinetto» per il disordine che vi aveva trovato, con gli armadi mal chiusi senza un «indice particolare» di ciò che ciascuno di essi conteneva e le macchine prive del proprio «corredo per potersi usare». Ma il ministro Wilceck, commentando la relazione del solerte funzionario, notava:

Io pure, quando fui a Pavia negli anni antecedenti, aveva rilevato che alcune macchine non erano collocate ne' suoi armadi, ma disperse o nel Teatro fisico, o nella Aula. Interrogato, il professore mi ha soggiunto che queste erano quelle che servivano non solo alla scuola ma a diverse altre esperienze, che faceva di concerto de' professori<sup>103</sup>.

L'uso che veniva fatto del Gabinetto anche come laboratorio appare, confrontando gli inventari, dall'evoluzione tipologica delle acquisizioni che rispecchia i cambiamenti epistemologici della disciplina avviata a una quantificazione, cui Volta stesso aveva contribuito con l'elettrometro a pagliuzze. Accanto agli apparati didattici e dimostrativi, per visualizzare le varie leggi della fisica, o ai modelli in scala di macchine, sono presenti in proporzione crescente gli strumenti di misura e di ricerca:

<sup>97</sup> Così scriveva Kaunitz a Firmian nel 1777, cit. in FERRARESI, *I luoghi della scienza*, p. 329.

<sup>98</sup> Si veda l'articolo dedicato alla *Fisica sperimentale nel Piano scientifico*, p. 233-234: «Dall'universale esame delle leggi ora indicate, dev'esso [il professore di fisica sperimentale] passare a quello delle particolari sostanze, per scoprire ulteriormente le proprietà [...]. Sarà [...] cauto nella spiegazione dei fenomeni. L'abbandonarsi alle ipotesi ed il lasciarsi sedurre dall'immaginazione; il sostituire le conghietture alla pena delle ricerche; il decidere quando conviene o dubitare o affermare con timore, è un metodo di filosofare dal quale il professore di fisica deve astenersi; ricordandosi che i fatti soli comprovati dalla esperienza, devono servirgli di aiuto».

<sup>99</sup> Cfr. WALTER BERNARDI, *I fluidi della vita. Alle origini della controversia sull'elettricità animale*, Firenze, Olschki, 1992; FERRARESI, *I luoghi della scienza*, p. 329-330; EAD., *La storia naturale insegnata*; EMANUELE VICINI, *La casa dell'uomo di scienza, in Esortazioni alle storie*, p. 613-627. Anche Mascheroni costruisce la propria macchina in casa e chiede di collocarla in università per motivi di spazio (ASM, *Studi, p.a.*, cart. 454).

<sup>100</sup> Le pagine del diario di Giuseppe Mangili, conservato nella Biblioteca civica "Angelo Mai" di Bergamo, (*Miscellanea Mangili*, 79, R. 616), relative ai suoi rapporti con Volta, sono pubblicate in VE, III, *Appendice XVII*, p. 477-489. Si veda inoltre la lettera del modenese Gaetano Barbieri a Luigi Ceretti, Pavia 22 marzo 1792, *Ivi*, p. 141. «Egli [Volta] si trattiene meco le 3 ore del giorno, e mi dice tutto quello che sa. Io a quest'ora ho vedute in fisica molte terre che mi erano sconosciute [...]».

<sup>101</sup> Volta a Wilceck, 3 febbraio 1786, in VE, II, p. 329-330.

<sup>102</sup> Cfr. il documento cit. nella nota 96.

<sup>103</sup> ASM, *Studi, p.a.*, cart. 386, *Relazione della visita [...] Signorini; Voto del ministro plenipotenziario [...], 18 novembre 1793*. Volta avrebbe in seguito ricordato che «le macchine si trovavano infatti in poco buon ordine, e ammucchiate alla rinfusa, perché si stava lavorando al teatro fisico e preparando i nuovi scaffali». In effetti gli armadi avevano rivelato da subito difetti di costruzione, che erano stati fatti rilevare dal macchinista Re come causa della presenza di polvere sugli strumenti, tanto che poi era partito da Vienna un «ordine privato per togliere i difetti di costruzione» (*Ibidem*, la Conferenza governativa al Magistrato politico camerale, 6 marzo 1795).

elettrometri, termometri e barometri di precisione, igrometri, bilance, areometri, eudiometri, pirometri, generatori di elettricità statica come la macchina elettrica di Nairne.

D'altro canto, anche nella didattica pubblica, venendosi ad occupare dalla fine degli anni Ottanta solo di fisica particolare, Volta veniva ad accentuare i contenuti 'di frontiera' della propria docenza: se tutto il suo corso, a parte l'ottica, prevedeva esperienze che accompagnavano la lezione orale, alcune parti erano insegnate solo «per via di ostensioni» sperimentali: «l'elettricità, il magnetismo, le arie fattizie e alcune dottrine relative al calore e al fuoco, ai vapori elastici, alla combustione». Si trattava dei settori dove si stavano verificando le «nuove scoperte, cui – diceva Volta – sono stato sempre il primo ad esporre al pubblico»; e non è un caso che nel *Prospetto* del 1794 fossero inventariati, oltre a «nuove macchine e apparati [...] la maggior parte di [sua] invenzione per produrre nuove sperienze»<sup>104</sup>, anche «alcuni piccioli apparati, per la così detta elettricità animale di Galvani, o piuttosto elettricità metallica, come pretende di mostrare il professore Volta»: «così picciole cose, che appena vanno annoverate tra' stromenti fisici», testimoni però di una didattica non soltanto aggiornata, ma che portava nelle aule scolastiche i dibattiti in corso tra gli specialisti, facendone partecipi attivi anche gli studenti<sup>105</sup>. E del resto, tutta sperimentale era anche la trattazione delle «arie fattizie», cioè dei gas – settore che di fatto stava evolvendosi, anche per merito di Volta, verso «una nuova scienza fisico-chimica» – dove il confronto tra la «nuova teoria della combustione di Lavoisier» ne mostrava la maggior fondatezza rispetto all'«antica di Stahl»<sup>106</sup>.

In questa prospettiva le giustificazioni di Volta circa l'omissione delle esperienze di ottica – che comunque trattava nelle lezioni orali – sono comprensibili: dovendo fare delle scelte, per mancanza di tempo a svolgere l'intero programma sperimentale, a differenza di settori quali la pneumatica, l'elettricità, il calore, il magnetismo dove le esperienze erano «troppo necessarie», l'ottica «parte fisico-matematica, sebbene ripos[asse] anch'essa sopra alcune fondamentali esperienze», poteva essere spiegata e capita «col libro e colle figure»<sup>107</sup>.

In effetti, al di là dello specifico tema dell'ottica, il problema cruciale era quello dei rapporti tra didattica e ricerca, tra l'esigenza del governo di fornire agli studenti – che in larga maggioranza frequentavano l'università per conseguire un titolo professionale in medicina o in ingegneria – un «corso compito» di fisica, vale a dire istituzionale, di base, aggiornato sulle scoperte che avevano raggiunto una larga condivisione tra la comunità scientifica, ma non necessariamente spinto sulle questioni 'di frontiera', e l'esigenza dei docenti che facevano ricerca avanzata di abbinare a questa anche una didattica altrettanto avanzata e riconosciuta pubblicamente per la formazione specialistica di allievi<sup>108</sup>.

Erano problemi non solo pavesi, che certamente a Pavia proprio il 'successo' della riforma enfatizzava e caricava di particolari tensioni, anche per la mancanza di luoghi alternativi per la ricerca e il reclutamento di nuovi ricercatori. Se è vero, come sottolinea Brambilla, che non istituire a Milano un'accademia scientifica separata dalla sede universitaria di Pavia era stata una scelta 'modernizzante' assai più di quella realizzata a Bologna con il binomio Università-Istituto delle Scienze, dove didattica e ricerca continuavano a restare separati<sup>109</sup>, è anche vero che la propedeuticità della Facoltà filosofica, ben evidente anche dal

<sup>104</sup> *Risposte a varie domande*, p. 541; uno di questi è, ad esempio, «l'apparato per impregnare l'acqua di aria fissa assai più semplice di quello di Parker, ideato e fatto eseguire dal professore Volta [nel] 1794» (*Prospetto*, p. 355).

<sup>105</sup> Si veda ad esempio la lettera ad Anton Maria Vassalli del primo aprile 1792, in cui Volta, ancora entusiasta per la scoperta di Galvani, aggiungeva: «Intanto desideroso io e i miei colleghi che si facessero delle prove pur anche sopra animali a sangue caldo, queste s'intrapresero da alcuni de' nostri bravi studenti, e il successo confermò pienamente per questa parte ancora la scoperta mirabile del sig. Galvani» (*VE*, III, p. 144). Ma successivamente nel *Prospetto delle lezioni che tiene nel suo annuo corso il professore di fisica particolare*, [luglio 1794], Volta segnalava che da «altre nostre sperienze [...] pare non poter più sussistere tale pretesa elettricità animale» (*VE*, III, *Appendice XX*, p. 495-509, qui p. 502).

<sup>106</sup> *Risposte a varie domande*, p. 534; *Prospetto delle lezioni*, p. 506. Sulla posizione di Volta nei confronti della chimica lavoisieriana, non esente da incertezze e ripensamenti, sebbene nel 1798 egli scrivesse all'amico Martinus Van Marum che «da parecchi anni la insegn[ava] nelle [...] pubbliche lezioni e dimostrazioni», si veda MARCO CIARDI, *La chimica pavese e la rivoluzione lavoisieriana*, in *Esortazioni alle storie*, p. 716.

<sup>107</sup> *Risposte a varie domande*, p. 536-543. Volta aggiungeva altre motivazioni legate alle difficoltà logistiche, al numero degli spettatori, all'incertezza delle condizioni atmosferiche che rendevano le esperienze ottiche adatte a una dimensione 'privata' con pochi spettatori raccolti nella camera oscura.

<sup>108</sup> Problemi analoghi si presentarono a Lazzaro Spallanzani per il corso di storia naturale; cfr. FERRARESI, *La storia naturale insegnata*.

<sup>109</sup> BRAMBILLA, *Libertà filosofica e giuseppinismo*, p. 430-431; EAD., *Scientific and Professional Education*, p. 74-76, 91-93.



**9. Tesi per la laurea in filosofia e medicina in cui compaiono proposizioni di argomento fisico o fisico-chimico (Archivio di Stato di Pavia, Antico archivio dell'Università).**

punto di vista legale nel fatto che non rilasciava un autonomo titolo di studio, frustrava gli sforzi e del governo e dei docenti di «formare allievi». Volta ne era lucidamente consapevole quando nel 1788 raccomandava al governo di istituire un «grado o magistero filosofico, il quale conferito con tutto il decoro e formalità importasse qualche vantaggio o prerogativa a chi lo prende», necessario sia ai religiosi per poter essere equiparati in «quelle stesse distinzioni e privilegi, di cui godono in Religione gl'altri loro laureati o maestri», sia ai laici, dal momento che

Niuno di quelli che pure avevano ottime disposizioni per tale studio ha voluto arrestarsi a questo, e consacrarsi intieramente, considerando come non gli avrebbe prodotto alcun vantaggio, considerandolo insomma come un semplice mezzo per avanzarsi alla laurea in medicina, o al grado d'ingegnere<sup>110</sup>.

I governi 'francesi' e napoleonici, in particolare, ereditarono ma in larga parte non risolsero questo nodo problematico, nell'accentuazione delle funzioni professionali dell'Università e nel sostanziale fallimento dell'Istituto italiano delle scienze come luogo di ricerca, mentre andava spegnendosi l'utopia illuminista della divulgazione e accessibilità della scienza. Nel *Piano di studio e di disciplina* del 1803, che riorganizza le Università di Pavia e di Bologna, non sono più previste pubbliche dimostrazioni sperimentali e i 'curiosi', ormai definitivamente identificati con i 'dilettanti', sono ancora ammessi, ma in ore e giorni strettamente regolamentati «avendo cura che niente sia toccato o guastato» e affidati non più alla guida del professore ma a quella del custode<sup>111</sup>.

Delimitare il piano della divulgazione da quello della pratica della scienza era un passo necessario sulla via della sua istituzionalizzazione e professionalizzazione, ma il passo successivo, l'individuazione di forme di organizzazione della ricerca e dell'insegnamento che privilegiassero la specializzazione da un lato, la formazione di ricercatori dall'altro non venne realizzato.

Eppure proprio Volta propose, nei primi del nuovo secolo, un modello, in cui la tradizione dell'insegnamento privato e della ricerca amatoriale si trasferiva definitivamente in un contesto tutto pubblico e statale. Nel 1802 – all'apice della gloria dopo i trionfi parigini, ma anche stanco della vita universitaria pavese e desideroso di vivere con la famiglia – egli era disposto «a continuare a servire il pubblico e coltivare gli studi prediletti», ma sotto una nuova forma: egli proponeva al governo l'istituzione presso il ginnasio di Brera di un vero e proprio laboratorio che fosse un luogo privilegiato dell'apprendistato scientifico e specializzato in alcuni settori di ricerca di base che rispecchiassero i suoi stessi interessi. Se esonerato dalla didattica ordinaria – le «pubbliche quotidiane lezioni» – egli era disposto a

<sup>110</sup> Volta al R. I. Consiglio di governo, 1 aprile 1788, in VE, II, p. 432. Per il ruolo affidato dal governo asburgico agli ordini religiosi nello sviluppo delle discipline scientifiche e il loro impiego come insegnanti, rimando a BRAMBILLA, *Libertà filosofica*; FERRARESI, *La fisica sperimentale*.

<sup>111</sup> *Piani di studio e di disciplina per le università nazionali*, 31 ottobre 1803, anno II, in *Statuti e ordinamenti*, p. 298.

<sup>112</sup> Volta al governo, [seconda metà del 1802], in VE, IV, p. 199-201.

impiegarsi ancora ad insegnare a pochi e scelti studenti di fisica che volessero aiutarlo ed essergli compagni nelle sue ricerche sperimentali, o anche bramasero istruirsi nelle scoperte già fatte sì da lui che da altri, e si farebbe piacere d'indirizzarli ove il volessero nello studio della fisica anche per quelle parti che non fossero il soggetto delle sue sperienze ed indagini particolari. Con questi insegnamenti piuttosto in privato che in pubblico e senza obbligo preciso, gli riuscirebbe forse di formare alcuni buoni allievi, capaci poi e di professare e di promuovere la stessa scienza. Sua principale occupazione però e impegno [che il Governo saprà favorire] sarebbe il continuare le sue esperienze già molto avanzate nei vari rami delle scienze fisiche e fisicochimiche [...] e compire vari suoi scritti ancora imperfetti per pubblicarli [...]<sup>112</sup>.



10. Tesi per la laurea in filosofia e medicina in cui compaiono proposizioni di argomento fisico o fisico-chimico (Archivio di Stato di Pavia, Antico archivio dell'Università).

La risposta del governo era seccamente negativa e apparentemente motivata da ragioni amministrativo-burocratiche (le scuole di Milano dipendevano dai dipartimenti e non dallo Stato), la delusione di Volta era profonda<sup>113</sup> e il fisico comasco avrebbe continuato la sua attività – sia pure con maggior saltuarietà – nell'Università e nel Gabinetto pavese.

Nel suo progetto d'altro canto non si possono non leggere *in nuce* l'esigenza di libertà di ricerca, di professionalizzazione del lavoro scientifico, di formazione seminariale dei futuri ricercatori, di organizzazione della ricerca come lavoro d'*équipe*, entro la solida cornice del sostegno statale in termini di finanziamenti, ma anche di controllo dei risultati.

La realizzazione di questo progetto, il suo stabile inserimento nel quadro istituzionale dell'università, la sua armonizzazione con le funzioni tradizionali di insegnamento e formazione professionale sarà – sulla scia di quella riforma 'humboldtiana' delle università tedesche che, sulla base di un ideale educativo neumanistico, permetterà 'paradossalmente' lo sviluppo dei laboratori di ricerca – la sfida che non solo l'Università di Pavia, ma l'intero sistema universitario italiano dovrà raccogliere negli anni a venire.

ALESSANDRA FERRARESI  
(Università degli Studi - Pavia)

### Summary

ALESSANDRA FERRARESI, *The experimental physics laboratory of Pavia in the second half of the XVIIIth century: teaching and research in Hapsburgian science policy*

The essay, set against the university reforms of Maria Teresa and Giuseppe II, is an attempt to reconstruct the science policy of the Hapsburgian rulers. It focuses on the university physics laboratory in Pavia and its key role, as nodal point in a regional network of provincial high-school physics laboratories, in teaching experimental physics to doctors, surgeons and engineers (as part of their curricula) and disseminating the information to a wider public. The aim was to promote research that would be "useful for the needs of society" and project abroad the image of an "enlightened" state. The essay examines two main issues: teaching at the physics laboratory and its different functions with regard to both pure and applied research.

<sup>113</sup> «Proponeva io ciò [...] che [...] confacente da una parte al mio genio e amore per le ricerche fisiche, mi pareva dall'altra conveniente e vantaggioso per le Scienze, e gradevole ad un Governo impegnato a promuoverle». Volta al ministro dell'interno, 15 novembre 1802, in *VE*, IV, p. 233.