

Gli strumenti di Fisica del Museo di Scienze Naturali “Enrico Caffi” di Bergamo

Laura Serra Perani - Università degli Studi di Bergamo - laura.serra@unibg.it

Abstract: The historic physics instruments at the Natural Science Museum “Enrico Caffi” in Bergamo represent a conspicuous part of the gymnasium “Paolo Sarpi” Physics Cabinet collection. The instruments were manufactured from the end of the eighteenth century for teaching purpose and were recently catalogued. Several precious objects were identified, a centrifugal force apparatus and a Nollet’s model fire pump among others. The ongoing project aims to organize a permanent exhibition to emphasize the value and historical importance of the collection.

Keywords: Historic physics instruments, Natural Science Museum “Enrico Caffi,” “Paolo Sarpi” Physics Cabinet

Gli strumenti di Fisica conservati presso il Museo “Enrico Caffi” di Bergamo provengono dal Gabinetto di Fisica del Liceo “Paolo Sarpi”, le cui origini risalgono alla fine del Settecento, quando Lorenzo Mascheroni, docente presso il Collegio Mariano,¹ dal quale proviene il Liceo Sarpi, ottenne nel 1783 dal Consiglio della Nobile Reggenza di poter innovare l’insegnamento della Fisica attraverso il metodo sperimentale, comprando a Pavia alcuni strumenti e assumendo come macchinista Giovanni Albrici. (Serra Perani, Brenni 2012, pp. 355-365)²

Nel Gabinetto di Fisica del Collegio Mariano e del Liceo Sarpi l’uso degli strumenti e il conseguente logoramento, ma anche il semplice malfunzionamento riscontrato a volte nel loro utilizzo, ha fatto sì che gli strumenti fossero accantonati e, intorno agli anni settanta del secolo scorso, spostati nel vicino Museo di Scienze Naturali Enrico Caffi, che li ha conservati fino a oggi.

Il desiderio di completare la catalogazione di tutti gli strumenti appartenenti o appartenuti un tempo al Gabinetto di Fisica del Liceo Sarpi (Serra Perani 2009) mi ha portato a stilare un primo inventario anche degli strumenti conservati al Museo Caffi, accompagnato da una documentazione fotografica. La collezione comprende circa duecento strumenti sostanzialmente integri o con piccole parti mancanti; a questi se ne aggiungono altri 100 circa, identificabili come strumenti rotti o incompleti. Fra di essi

¹ Il Collegio Mariano fu istituito nel 1617 dal Consiglio della Misericordia Maggiore, Istituzione di beneficenza bergamasca, per istruire gratuitamente i chierici della Basilica di S. Maria Maggiore e aperta in seguito anche ad allievi paganti. Il collegio era governato dal Consiglio della Nobile Reggenza.

² Giovanni Albrici è il costruttore della pregevole ‘Macchina planetaria’, acquistata dal Collegio Mariano nel 1784 e tuttora conservata presso il Liceo Sarpi. Per una sua descrizione dettagliata, si veda Serra Perani, Brenni (2012).

ve ne sono alcuni di alto valore scientifico, oltre che artistico e antiquariale, in quanto rari esempi di apparati usati per la didattica della Fisica nei primi anni dell'Ottocento. La presenza di vari documenti, quali manoscritti e inventari, conservati presso l'Archivio storico del Liceo Sarpi e presso la Biblioteca Civica "Angelo Mai" di Bergamo, ha consentito l'identificazione e la datazione di tutti gli strumenti. I più antichi risalgono agli ultimi anni del Settecento o ai primi dell'Ottocento e fanno quindi parte della prima dotazione del Gabinetto di fisica; la maggior parte sono strumenti databili intorno alla metà dell'ottocento, pochi dei primi anni del Novecento.

Diversi strumenti conservati al Museo Caffi sono citati negli inventari più antichi: il primo datato 16 febbraio 1793³ e il successivo datato 18 maggio 1804,⁴ entrambi sottoscritti dal macchinista Giovanni Albrici. Fra questi, nella sezione della Meccanica, sono stati identificati, ad esempio, una leva tripla così descritta: "Una tavoletta lunga con tre pilieri scorrevoli con tre righe che sono leve" (Fig. 1); un piano inclinato purtroppo incompleto; "Quindici pezzi di legno di noce quadrilateri che posti l'uno sopra l'altro formano una torre"; "Un tavolo per le forze composte con piede triangolare"; "La macchina della bomba, che scorre sopra una tavoletta lunga posta orizzontalmente per dimostrare il moto dei proietti [...]"; "La macchina delle carrucole o taglie, la quale consiste in due aste quadrate alte piedi 6 di Parigi circa, con un finimento di cornici [...] tutta di noce col suo piede a telajo [...]"



Fig. 1. Leva tripla, 4/4 XVIII Secolo

Appartiene invece alla sezione di chimica una pila formata da quattro colonne di dischi di rame e zinco, montate sopra una base di legno dipinto; ciascuna colonna è racchiusa fra tre bacchette di vetro alte un metro, infisse in un cilindro e completate da un cappello in legno tornito e dipinto.

Nella sezione dedicata all'Aerometria vi è la pompa pneumatica probabilmente costruita dallo stesso macchinista Giovanni Albrici alla fine del Settecento (Fig. 2) e acquistata dal Collegio Mariano nel 1791.

³ Biblioteca Civica "Angelo Mai" di Bergamo, Archivio del Consorzio Misericordia Maggiore, MIA 3509.

⁴ Biblioteca Civica "Angelo Mai" di Bergamo, AB 151.



Fig. 2. Pompa pneumatica, 4/4 XVIII Secolo

È un modello a due cilindri, davvero singolare considerando la sua base quadrata di circa settanta centimetri di lato e l'altezza di due metri. È in legno di noce, con piatto in ottone sul quale era appoggiata la campana di vetro. Gli inventari fanno riferimento a diversi accessori, ora mancanti, che dovevano essere contenuti in un cassetto posto all'interno della base della pompa. Alla stessa sezione appartiene anche l'“Eudiometro del Sig. Volta composto da una canna grossa in cristallo con due rubinetti a cui va aggiunta una canna lunga di cristallo con sue armature in ottone graduate [...]”.

Risultano acquistati negli anni 1809-1810 il modello della vite senza fine che muove un piccolo tornio; un telaio con due scanalature cicloidalì per la proprietà dell'isocronismo della cicloide e un altro con due guide: una a forma di cicloide e l'altra circolare per la dimostrazione del brachistocronismo della cicloide (Fig. 3); un fucile ad aria compressa; un prisma triangolare di cristallo finissimo e l'apparecchio dei 7 specchi che mostrano la scomposizione e la ricombinazione della luce; entrambi sono stati acquistati nel 1811 dal costruttore Dumotiez di Parigi.⁵



Fig. 3. Telaio con scanalature a forma di arco di cerchio e di cicloide, 1/4 XIX Secolo

La sezione di Astronomia del Gabinetto di Fisica del Sarpi comprende, oltre alla splendida ‘Macchina planetaria’ dell'Albrici, diversi globi terrestri e celesti che, logorati dall'uso, furono via via sostituiti; la collezione si arricchì costantemente di nuovi apparecchi, come dimostrano i documenti conservati nell'archivio storico del

⁵ Archivio storico del Liceo Sarpi, LXIII, 30 aprile 1811.

Liceo Sarpi. In una lettera datata 7 settembre 1812, il Prefetto del Dipartimento del Serio annuncia al Reggente del Liceo “essere stata disposta la consegna da parte di Sua Eccellenza il Sig. Conte Ministro dell’Interno del Meccanismo uranografico inventato dal Sig. Carlo Rouy”. Secondo le disposizioni ministeriali, infatti, questo planetario meccanico doveva far parte delle dotazioni di tutti i licei dipartimentali. Anche questo planetario, logorato dall’uso, fu accantonato e ora lo troviamo al Museo Caffi insieme a tre sfere armillari: una copernicana del 1815 e due geocentriche datate entrambe 1750 e firmate dal costruttore Désnos di Parigi, tre globi terrestri di cui uno datato 1750 e firmato sempre da Désnos.

Nell’inventario del Gabinetto di Fisica redatto nel 1817 dal professore di fisica e bibliotecario Francesco Maccarani (1776-1846), oltre agli strumenti descritti negli inventari precedenti, vi sono molti apparecchi che si riferiscono all’elettricità e al magnetismo che ora sono al Museo Caffi; fra questi una ‘Lantern di Volta’ per l’elettricità atmosferica; sei bottiglie di Leida di grandi dimensioni – il diametro è di 17 cm – con vasi di vetro ricoperto di stagnola, coperchio di legno con infisso il conduttore interno formato da strisce di stagnola.

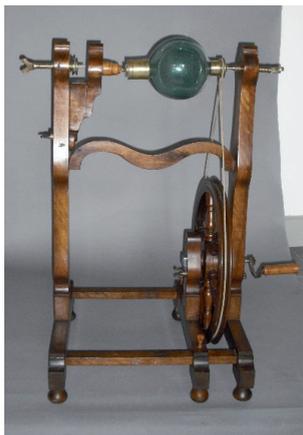
Nel 1820 fu acquistato per il Gabinetto di Fisica il ‘Modello della tromba a fuoco di Nollet’ (Fig. 4).



Fig. 4. Pompa per l’innalzamento dell’acqua

Si tratta di un modello semplificato della pompa ideata nel 1698 da Thomas Savery (1650-1715) e chiamata ‘L’amico del minatore’ perché in grado di prelevare l’acqua dalle gallerie nelle miniere. Lo strumento, illustrato dall’Abate Nollet nelle *Lezioni di Fisica sperimentale* (Nollet 1751, Tomo IV, pp. 63-66), è il modello di una pompa che innalza l’acqua sfruttando la compressione e la condensazione del vapore prodotto dalla caldaia.

Negli stessi anni fu acquistato anche un apparecchio davvero singolare (Fig. 5.1), citato negli inventari come “Macchina di Cartesio e Bulfingero”, che serve a mostrare gli effetti della forza centrifuga. Si tratta della realizzazione, anche se in parte diversa, di un modello descritto da Nollet, a proposito delle forze centrali (Nollet 1751, Tomo II, pp. 48-68) e, in particolare, della forza centripeta e della forza di gravità. È lo stesso Nollet a descrivere l’esperienza: nel globo di vetro riempito d’acqua si introduce olio di trementina colorato e si pone il globo in rotazione. L’olio, per effetto della forza centrifuga si separa in piccoli globuli disponendosi intorno all’asse di rotazione.



Figg. 5.1.-5.2. Macchina di Cartesio e Bulfingero per dimostrare l’azione delle forze centrali, 1/4 XIX Secolo

L’apparecchio tuttavia può essere montato in un altro modo (Fig. 5.2) inserendo il globo in un anello di ottone che consente la rotazione del globo contemporaneamente intorno a due assi perpendicolari. Secondo Nollet, lo strumento era stato ideato da Georg Bilfinger (1693-1750) di Tubinga, accademico di Pietroburgo e vincitore del premio assegnato nel 1728 dall’Accademia delle scienze di Parigi sul tema delle forze centrali, per verificare l’ipotesi che la forza di gravità fosse il risultato della combinazione di due forze perpendicolari. In realtà, mettendo in funzione l’apparecchio, come spiega Nollet: “... l’acqua contenuta in codesto vaso non riceve nel medesimo tempo due moti di rotazione, come si potria credere, e come taluno ha preteso...”.

L’acquisto dello strumento, avvenuto intorno agli anni Venti dell’Ottocento quando la disputa sulle forze centrali era da tempo superata, può trovare una giustificazione proprio nel voler dimostrare agli studenti l’inesattezza dell’ipotesi di Bilfinger.

Nel *Catalogo metodico degli oggetti esistenti nel Gabinetto di Fisica dell’Imperial Regio Ginnasio Liceale di Bergamo*, compilato probabilmente a partire dal 1851 dal docente di Fisica Giuseppe Venanzio (1821-1899) si ritrova la maggior parte degli strumenti ora conservati al Museo Caffi, e fra questi: una pompa pneumatica a due

cilindri, acquistata nel 1840 e firmata dal suo costruttore Carlo Grindel (1780-1854), meccanico dell'Osservatorio Astronomico di Brera; alcune lucerne elettriche e diversi quadri fulminanti; diversi apparecchi acquistati intorno alla metà dell'Ottocento per dimostrare le ultime scoperte sulle interazioni fra campo magnetico e corrente elettrica, quali elettrocalamite, rocchetti a induzione, apparati per illustrare le leggi di Ampère. Alcuni di questi strumenti sono stati donati al Liceo nel 1846 per volontà testamentaria da parte di Francesco Maccarani. Fra questi, ad esempio, un piccolo apparato per la dimostrazione dell'attrazione delle correnti nello stesso senso e la repulsione in caso contrario; un apparecchio di Pouillet per dimostrare la rotazione continua delle correnti per effetto del magnetismo terrestre (Fig. 6); un altro per la rotazione della calamita per effetto della corrente.

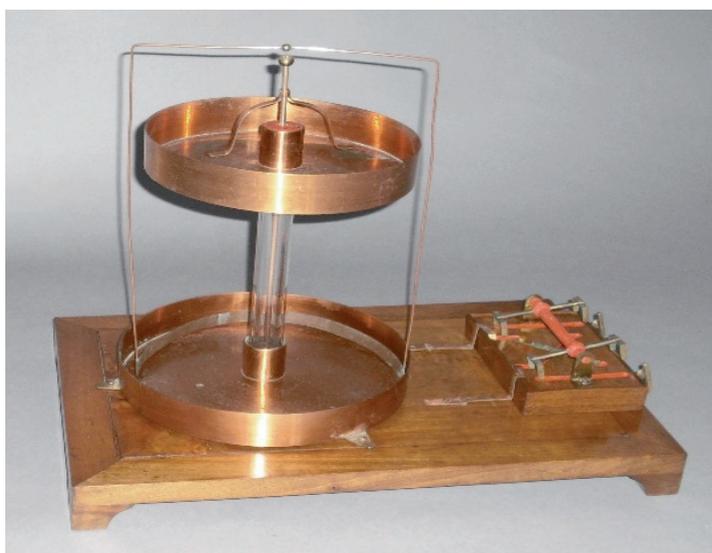


Fig. 6. Apparato di Pouillet per la rotazione delle correnti per effetto del campo magnetico terrestre

È tuttavia grazie all'inventario del 1870 che gli strumenti possono essere identificati più facilmente. Infatti gli inventari che abbiamo fin qui citato sono dei semplici elenchi, mentre nel 1870 l'inventario (*Inventario 1870*) fu redatto secondo le norme dettate dal Ministero dopo l'unificazione italiana che imposero di elencare gli strumenti secondo un numero progressivo che doveva essere riportato sullo strumento stesso, e che ritroviamo inciso sugli strumenti del Gabinetto di Fisica del Liceo Sarpi e dunque anche su molti di quelli conservati al "Museo Caffi".

Fra gli strumenti acquistati nell'ultimo quarto del XIX secolo, ve ne sono due di particolare interesse: la 'Macchina di Holtz', generatore elettrostatico a dischi di vetro montati orizzontalmente (di secondo tipo), acquistato nel 1872 (Fig. 7) e un Magnetometro per la misura della variazione diurna della declinazione magnetica.

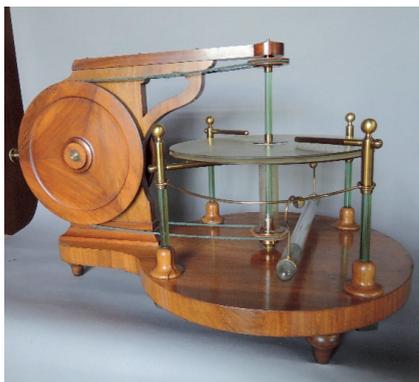


Fig. 7. Macchina elettrostatica di Holtz

Conclude la carrellata di strumenti l'acrobata cinese che scende facendo capriole da una scalinata (Fig. 8), probabilmente costruito dal fabbricante parigino Deleuil e acquistato nel 1845, che costituisce un esempio di gioco didattico, appartenente alla Fisica divertente che non mancava mai nei laboratori ottocenteschi.



Fig. 8. Ballerino cinese che scende dalla scala formata dalla scatola in cui è contenuto

L'approfondimento dello studio e la schedatura degli strumenti conservati al Museo Caffi hanno, da un lato, completato la catalogazione di tutti gli strumenti appartenuti al Gabinetto di Fisica del Collegio Mariano e del Liceo Sardi e, dall'altro, ne hanno evidenziato ancor più la ricchezza. La presenza a Bergamo, fin dal secolo XVIII, di scuole dotate di laboratori didattici che si sono arricchiti di strumenti anche nei secoli successivi è un forte elemento di valorizzazione del ruolo che l'insegnamento delle scienze sperimentali ha avuto nello sviluppo della cultura scientifica bergamasca.

L'intento di evidenziare tale ruolo ha spinto il Museo Caffi a proporre un programma di valorizzazione degli strumenti al fine di rendere visibile al pubblico, in un'esposizione permanente, un patrimonio di così alto valore storico-scientifico.

Il progetto, formulato nel 2014, è curato dalla sottoscritta negli aspetti scientifici e coordinato negli aspetti tecnico espositivi dal personale del Museo di Scienze Naturali e si avvale della collaborazione di Giorgio Mirandola e di Paolo Brenni.

Le fasi in cui si articola il progetto prevedono:⁶

- la pulitura della maggior parte degli strumenti che risultano ancora oggi integri e in buono stato di conservazione;
- il restauro di alcuni strumenti particolarmente significativi;⁷
- la fotografia di tutti gli strumenti.

La collezione sarà esposta nel Museo Caffi secondo percorsi storico-didattici al fine di risvegliare, soprattutto nei giovani, l'interesse verso la scienza e i suoi procedimenti che sono alla base del progresso scientifico.⁸

Bibliografia

- Brenni P. (1993). *Museo di Storia della Scienza. Catalogue of Mechanical Instruments*. Firenze: Giunti.
- Brenni P. (1995). *Fondazione Scienza e Tecnica. Gli strumenti di Fisica dell'Istituto Tecnico Toscano, Ottica*. Firenze: Giunti.
- Brenni P. (2000). *Fondazione Scienza e Tecnica Gli strumenti di Fisica dell'Istituto Tecnico Toscano, Eletticità e magnetismo*. Firenze: Le Lettere.
- Hackmann W. (1995). *Museo di Storia della Scienza. Catalogue of Pneumatical, Magnetical and Electrical Instruments*. Firenze: Giunti.
- Inventario delle proprietà mobili dello stato presenti nel Gabinetto di Fisica al 31 dicembre 1870 compilato a termine dell'articolo 17 e seg. del Regolamento Generale per l'amministrazione del patrimonio*. Regio decreto del 4 settembre 1870, Archivio storico Liceo Sarpi.
- Nollet J.A. (1751). *Lezioni di Fisica sperimentale*. Venezia: Pasquali, Tomi II-IV.
- Nollet J.A. (1783). *L'arte dell'esperienze del Signor Abate Nollet*. Venezia: Battaglia.
- Pouillet C.S. (1839). *Elementi di Fisica Sperimentale con note e giunte di L. Palmieri*. Napoli: Puzeillo.
- Serra Perani L., Brenni P. (2012). *La Macchina Planetaria che rappresenta il Sistema solare del Mondo di Giovanni Albrici*, in Mantovani R. (a cura di), *Atti del XXX*

⁶ Il progetto presentato nella comunicazione durante il Congresso SISFA 2014 a Firenze e che richiedeva, oltre all'impegno di tutti i protagonisti, il reperimento dei fondi necessari per la sua realizzazione, potrà essere portato a termine anche grazie al contributo della ditta bergamasca Lovato Electric S.p.A.

⁷ Il restauro avverrà presso i laboratori della Fondazione Scienza e Tecnica di Firenze, a cura di Paolo Brenni e Anna Giatti.

⁸ In occasione della manifestazione Bergamoscienza 2015, il "Museo Caffi" ha colto l'occasione di presentare al pubblico il progetto di valorizzazione della didattica scientifica dell'Ottocento allestendo l'esposizione, visitabile anche dopo la conclusione della manifestazione, di alcuni strumenti appartenenti alla meccanica, all'ottica e all'elettromagnetismo.

Congresso Nazionale della Società Italiana di Storici della Fisica e dell'Astronomia (Urbino 30 giugno-3 luglio 2010). Urbino: Argalia Editore, pp. 355-365.

Serra Perani L. (2003). *Lorenzo Mascheroni e il Gabinetto di Fisica del Collegio Mariano*, in *Studi, Ateneo di Scienze Lettere e Arti di Bergamo, Bergamo*. Bergamo: Edizioni dell'Ateneo, pp. 65-73.

Serra Perani L. (2009). *Gli strumenti del Gabinetto di Fisica del Liceo Classico Paolo Sarpi di Bergamo*. Bergamo: Associazione ex alunni del Liceo Sarpi.