

Le collezioni scolastiche di strumenti antichi di Fisica

Laura Franchini

Le collezioni di apparecchi di Fisica ritrovate nei laboratori di molte scuole di antica istituzione sono costituite sostanzialmente da strumenti che si utilizzavano nell'insegnamento, già alla fine del XIX, per realizzare esperimenti dalla cattedra.

Dagli elenchi ritrovati si nota che (vedi Allegato 1) che gli strumenti, chiamati Macchine di Fisica, erano raggruppati per argomenti seguendo la classica suddivisione della Fisica in Meccanica, Calore, Ottica, Acustica, Elettricità e Magnetismo. Tale suddivisione è, perlopiù, scomparsa nei manuali moderni. A partire dagli anni '70, la Fisica ha cominciato ad essere suddivisa per tematiche piuttosto che per discipline e nei manuali è stato messo l'accento più sui concetti generali e sul metodo, che sulla descrizione dei fenomeni. La conseguenza di questo tipo di approccio è che si è formata una intera generazione di docenti, sicuramente più informati che in passato sulle tecnologie didattiche, che però a volte ignorano i classici esperimenti sui quali si è costruita la Storia della Fisica né hanno mai visto da vicino una macchina di Atwood o una pila di Volta. Inoltre è così poco utilizzato l'approccio storico nella didattica della Fisica, che spesso si introduce l'elettricità partendo dalla corrente elettrica, dando per scontato che non esista l'elettricità prima dell'invenzione della pila! Oppure si trascura l'Ottica geometrica per parlare a lungo di fenomeni ondulatori, tralasciando lo studio dei più semplici e attuali strumenti ottici, come il microscopio o la camera oscura.

Se non si tiene sempre vivo e presente, nell'insegnamento della Scienza, il legame con la Storia e con l'evoluzione della strumentazione, "si favorisce lo sviluppo di una scuola, che fornendo un insegnamento sempre più generico prepara soprattutto consumatori, oltre che contribuenti ed elettori" (v. Lucio Russo, "Segmenti e bastoncini", Feltrinelli, 1998).

Approfondendo lo studio della strumentazione antica si possono sensibilizzare i giovani sulla conservazione del patrimonio storico del proprio paese e lì si può si può allenare a distinguere l'antico dal vecchio. In tal modo essi scopriranno che un oggetto antico, anche se sporco e malconservato, può essere molto più significativo della sua versione moderna, fatta in serie con la scala analogica invece che digitale, di plastica invece che di legno e... riprodotto in molti colori. Forse l'abitudine a questo tipo di valutazione degli oggetti potrebbe aiutare i giovani ad acquistare maggiore consapevolezza del consumismo, da cui chiunque nel mondo di oggi è condizionato.

L'antico strumento di un laboratorio oltre che avere un intrinseco valore storico ha una notevole validità didattica, infatti gli esperimenti antichi sono spesso quelli più semplici ed intuitivi, ed è possibile riprodurli con materiali poveri. Non è un caso che gran parte degli exhibits interattivi di molti musei scientifici prendano spunto dai classici esperimenti o da libri come "La science amusante" di Tom Tit (1890).

Gli strumenti delle collezioni scolastiche dei primi del 1900, simili a quelli conservati dalla Città della Scienza (v. Allegato 1) si trovano descritti nei manuali di Fisica dell'epoca e sono funzionali ad una tipica esposizione dimostrativa piuttosto che deduttiva, ad esempio: il potere dispersivo delle punte è illustrato con la suggestiva esperienza della candela il cui dardo è piegato dal vento elettrico, oppure il principio dei vasi comunicanti è esibito con il famoso apparecchio.

Il lavoro di recupero delle collezioni scolastiche svolto in questi anni ha messo luce sul vasto patrimonio dimenticato di strumentazione scientifica antica, sensibilizzando le istituzioni scolastiche sulla loro conservazione: molte scuole infatti hanno cominciato progetti di recupero del loro materiale vecchio.

Ad esempio, il liceo Carducci di Nola ha realizzato, negli anni scolastici 1998-99 e 1999-2000, il progetto "Alunni in laboratorio" di recupero del laboratorio di Fisica della scuola, attraverso il quale gli allievi sono stati addestrati a recuperare e riconoscere degli antichi strumenti ed a compilarne le schede di catalogazione (v. Allegato 2)

Infine sono state avviate, presso la Città della Scienza di Bagnoli, attività di credito formativo con gli studenti degli ultimi anni delle scuole secondarie, durante le quali essi studiavano la collezione di strumenti storici di Fisica (v. Allegato 3) conservati nel museo, imparavano a costruire una scheda di catalogazione e, quando è possibile, a realizzare, usando materiali poveri, modelli di tali apparecchi.

Allegato 1 - Apparecchi della collezione della Città della Scienza di Bagnoli, proveniente dall'Istituto dei Padri Vincenziani (Napoli fine sec. XIX)

Macchine di Fisica

Meccanica: 1) Macchina di Atwood - 2) Bilancia - 3) Aerometro di Nicolson - 4) Macchina pneumatica - 5) Pesa acidi - 6) Aerometro di Gay-Lussac - 7) Fontana di Erone - 8) Fontana intermittente - 9) App. per la legge di Mariotte - 10) Sifone barometrico - 11) App. a quattro pendoli - 12) Barometro di Fortin - 13) Barometro di Didie - 14) Bottiglia di Mariotte - 15) Emisferi di Magdeburgo - 16) Arganello pneumatico - 17) Scampanio pneumatico - 18) Crepa vesciche - 19) App. per la pioggia di mercurio - 20) App. per la caduta dei corpi - 21) App. per la trasmis. del moto - 22) Pompa aspirante - 23) Vasca per la tensione dei gas 24) Quadrante solare con bussola

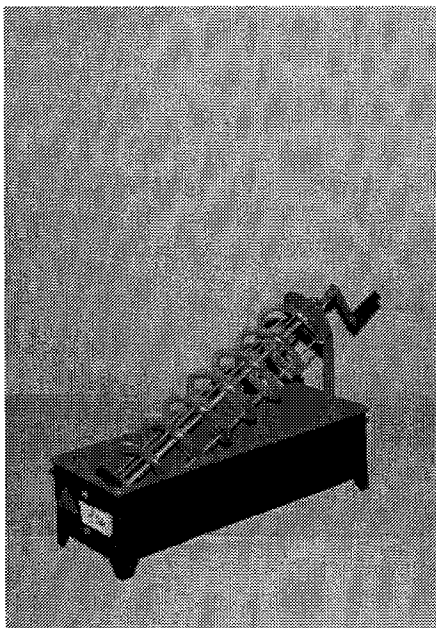
Calore: 1) Lampada ossidrica - 2) Apparecchio di Melloni - 3) Pila termoelettrica del Nobili - 4) Lampada di sicurezza - 5) Lampada di Bunsen 6) Termometro a mercurio - 7) Termometro ad alcool - 8) Termometro norm. cent. - 9) Termometro di Reamur - 10) Pirometro a quadrante - 11) Macchina a vapore - 12) Anello di Gravesande - 13) Eolopila di Erone

Ottica: 1) Specchio piano - 2) Specchio concavo - 3) Specchio convesso - 4) Specchio cilindrico - 5) Specchio sferico - 6) Specchio conico - 7) Lente convergente - 8) Lente divergente - 9) Prisma - 10) App. per la rifl. e rifraz. - 11) Spettroscopio - 12) Pinzetta di tormalina - 13) Microscopio - 14) Grafometro a traguardi - 15) Camera oscura - 16) Camera chiara - 17) Telescopio di Gregory - 18) Disco girante

Elettricità - Magnetismo: 1) Bilancia di torsione - 2) App. per la luce elettr. con reg. - 3) Macchina di Ramsden - 4) Sgabello isolatore - 5) Calamita - 6) Bussola - 7) Bussola d'inclinazione - 8) Bussola di declinazione - 9) Pendolini elettrici - 10) Eccitatori - 11) Elettroscopio di Bohnenberger - 12) Elettrosc. condens. del Volta - 13) Elettr. a quadrante - 14) Emisferi isolati del Biot - 15) Pozzo elettrico del Beccaria - 16) Spinterometro - 17) App. per a danza elettrica - 18) Pistola di Volta - 19) Voltmetro - 20) Tubo scintillante - 21) Bottiglia di Leida - 22) Scampanio elettrico - 23) Galvanometro - 24) Rocchetto di Rumkorff - 25) Tubi di Geisler - 26) Pompa elettrica - 27) Telefono di Graham-Bellant - 28) Telef. di Graham-Bell moderno - 29) Microfono di Hughes - 30) Apparecchio di Oersted - 31) Macchina di Clarke - 32) Ruota di Barlow - 33) Elettroforo di Volta - 34) Condensatore di Aepino - 35) Macchina di Wimshurst - 36) Tre pile e un rocchetto - 37) Ritratto di Franklin - 38) Pila termo-elettrica- 39) Pila a colonna - 40) Pila Leclanché - 41) Pila Grenet-Bunsen italiana

Acustica: 1) Timbro di Savart - 2) Lamina vibrante - 3) Diapason do3 - 4) Fonografo* - 5) Sonometro differenziale*

Allegato 2 - Scheda elaborata dagli studenti del Liceo Carducci



Nome: Vite di Archimede

Materiale: Vaschetta metallica; spirale di vetro avvolta su un supporto metallico provvisto di una manovella che consente ad esso di ruotare.

Dimensioni: Vaschetta di 31x11x7 cm; lunghezza della spirale: circa 154 cm; lunghezza del piano inclinato: 26 cm

Provenienza: Liceo Classico "G. Carducci"

Datazione: Presumibilmente inizio del XX secolo

Costruttore: Officine Vallardi inventario N°50310

Come funziona: Si versa nella vaschetta una quantità di acqua colorata con cosina, tanta che non arrivi a coprire la bocca inferiore del tubo elicoidale, così che tale

presa d'acqua resti immersa per un tratto del suo percorso ed emerga per il tratto rimanente: questo consente l'innalzamento dell'acqua. Infatti se la bocca di presa fosse sempre immersa nell'acqua, appena questa, durante la rotazione si portasse ad un livello superiore a quello della vaschetta, il tubo elicoidale si svuoterebbe per il principio dei vasi comunicanti. Invece con la detta posizione la massa d'acqua incamerata viene frazionata in parti separate da una bolla d'aria che risucchia altra acqua.

Quale principio fisico può dimostrare:

1. principio dei vasi comunicanti
2. utilizzo del piano inclinato come macchina semplice adatta a sollevare pesi con forza minore.

Nota storica: Lo strumento rappresenta, in scala ridotta, un modello del dispositivo utilizzato da Archimede per innalzare l'acqua e consentire l'irrigazione dei campi. Tale principio fu pure utilizzato nella costruzione degli acquedotti.

Allegato 3

**Programma di 20 ore di Credito Formativo di Fisica
presso la Sezione Storia e Scienza**

Parte Prima (10h)

- 1) Introduzione ai problemi del restauro e della conservazione del patrimonio di strumentazione scientifica antica .
- 2) Cenni sulle principali tecniche di restauro.
- 3) Studio e descrizione degli strumenti della collezione.
- 4) Messa in opera di alcuni strumenti: pila di Volta, camera oscura, ruota di Barlow, effetto Seebeck, disco di Newton, paradosso meccanico, apparecchio per la trasmissione del moto, pirometro a fiamma.
- 4) Navigazione nei siti web di importanti istituzioni museali del mondo
(v. <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/usr/mwm/www/sci.html>)
- 5) Realizzazione di exhibit da strumenti antichi con materiali poveri:
l'elettroscopio a foglie, la camera oscura, la pila di Volta.

Parte seconda (10h)

Gli allievi impiegheranno la seconda parte delle ore a praticare quanto appreso al contatto del pubblico. Con l'aiuto del docente, impareranno a svolgere da soli una visita guidata della Sezione e ad illustrare gli esperimenti realizzati con gli apparecchi antichi.

