

Il Museo degli strumenti scientifici

Roberto Vergara Caffarelli

Il Dipartimento di Fisica ha istituito nella primavera del 1989 il *Centro per la Conservazione e lo Studio degli Strumenti Scientifici* affidando a questa struttura, cui il Senato Accademico e il Consiglio di Amministrazione hanno riconosciuto il carattere di entità museale, sia la propria collezione di strumenti antichi sia molte altre apparecchiature più recenti conservate per il loro valore scientifico e didattico.

Recentemente si è deciso di separare e far sviluppare come collezione museale autonoma la sezione delle macchine per il calcolo, data la particolare rilevanza socio-culturale, l'incidenza in tutte le attività umane e la grande differenziazione in dimensioni e in qualità della recente produzione di calcolatori e di software.

Al Centro per la Conservazione e lo Studio degli Strumenti Scientifici è stato deciso di affidare anche la collezione proveniente dall'Istituto di Fisica Tecnica, formata con gli strumenti più antichi delle cattedre di Fisica Sperimentale e di Fisica Tecnologica, con i cimeli di Antonio Pacinotti e con la sua biblioteca. Con la riunificazione proposta delle due collezioni si realizza una efficace integrazione degli apparecchi, integrazione già esistente in passato, giacché molti di essi erano presenti nell'antico Gabinetto di Fisica.

Arricchita da altra strumentazione, che risale a tempi meno lontani e di cui già da ora si scorge l'interesse storico-scientifico, la collezione nel suo complesso ha ormai raggiunto una consistenza notevole, per numero di oggetti, per varietà di scopi cui gli strumenti sono destinati e per estensione di tempo a cui si riferiscono, così ampio da coprire oltre due secoli e mezzo di scienza.

Per quanto riguarda la capacità espositiva come Museo degli Strumenti Scientifici aperto al pubblico,

il Centro non ha ancora disponibile una sede adeguata; nella fase attuale di realizzazione tuttavia il Centro è già in grado di svolgere molte delle attività che sono proprie di un moderno museo universitario:

- è presente all'esterno attraverso mostre che allestisce periodicamente;
- svolge una discreta attività di restauro, catalogazione e studio degli esemplari che possiede;
- progetta l'istituzione di nuove raccolte tematiche di strumenti, raccogliendo esemplari di apparecchiature che nel rapidissimo sviluppo di questi anni stanno scomparendo del tutto;
- ha contatti e scambi di informazioni con entità museali simili, presenti in molte università italiane;
- ha in andamento una attività di ricostruzione storica delle vicende connesse con l'antica cattedra di fisica sperimentale; in particolare sono state microfilmate e riprodotte tutte le tesi di laurea in fisica dal 1878 al 1937, raccogliendo in maniera estesa ed analitica tutte le informazioni disponibili sugli studenti;
- per quanto riguarda la ricerca storica, che nell'ambito museale diventa uno strumento di sussidio didattico e di divulgazione scientifica, ha da tempo iniziato lo studio degli

esperimenti galileiani, con la ricostruzione di alcune attrezzature e la ripetizione di esperimenti descritti dal grande scienziato italiano;

- si sta attrezzando un gabinetto fotografico, dotato di apparecchi di microfilmatura e si stanno sviluppando competenze per la documentazione video, e per la elaborazione di testi multimediali.

Scopo della struttura museale

Un moderno museo degli strumenti scientifici ha i seguenti contenuti culturali: documenta lo sviluppo storico della ricerca scientifica; permette la ricostruzione di esperienze, la cui attualità persiste nel succedersi delle teorie; testimonia l'evoluzione tecnologica; costituisce in definitiva un mezzo di divulgazione scientifica di straordinaria efficacia. E' possibile svolgere almeno quattro distinte attività:

Attività didattica: utilizzando sia gli strumenti più antichi che quelli più recenti, per mezzo di mostre tematiche accompagnate da cicli di conferenze, si possono portare a conoscenza degli studenti vasti campi dimenticati o abbandonati, di discipline quali l'acustica, l'elettrotecnica ecc. e si può documentare l'evolverse delle teorie.

Attività di ricerca storica: questa attività è così pertinente che non occorre soffermarsi. Gli studiosi potrebbero avvalersi - per le loro indagini sugli strumenti - della area del gabinetto di restauro e dei tecnici che vi sono adibiti.

Attività di divulgazione scientifica: L'istruzione oggi non solo è un diritto, ma è divenuta una realtà. Il cittadino può essere chiamato ad esprimere un giudizio responsabile, per esempio in un referendum, e deve essere in grado di farlo anche su argomenti tecnico-scientifici; inoltre deve poter valutare la politica scientifica e i problemi, spesso così delicati, legati allo sviluppo tecnologico.

Non vi sono dubbi sulla necessità di diffondere la conoscenza scientifica: l'uso appropriato delle collezioni storico-scientifiche può essere una via per la divulgazione del sapere.

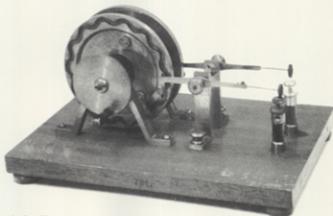
Attività di promozione turistica: è abbastanza ovvia l'attrattiva turistica di un museo degli strumenti scientifici. E' opportuno però precisare che il livello espositivo deve far riferimento a un turista non frettoloso, in grado di cogliere il messaggio culturale di un museo universitario, evitando il turismo di massa che potrebbe inevitabilmente portare a

uno scadimento intellettuale. Con questa cautela il museo potrebbe essere inserito facilmente, mediante una opportuna scelta della sede, nel sistema dei musei cittadini.

La collezione degli strumenti

Un nucleo molto antico proviene quasi certamente dal gruppo di strumenti che portò con sé da Firenze Carlo Alfonso Guadagni, che fu il primo professore di Fisica Sperimentale a Pisa (dal 1749 al 1795). Apprezzato da Alessandro Volta, Guadagni diresse per molti anni anche il Gabinetto di Fisica di Lord Cowper a Firenze, dove andava soprattutto nel periodo estivo. Di lui si conservano alcuni opuscoli e con bel volume dal titolo *Specimen experimentum naturalium quae singulis annis in illustri Pisano Lyceo exhibere solet Carolus Alphonsus Guadagnius* in cui sono raffigurati in nove tavole - circa duecento strumenti, alcuni suoi, altri dello Studio Pisano. Tra gli strumenti che erano nel Gabinetto di Fisica al tempo del Guadagni e che ci sono pervenuti, il più antico è un «areometro ad immersione variabile con divisioni in smalto». In un inventario del 1795 questo strumento è attribuito all'Accademia del Cimento.

Per antichità, valore storico e soprattutto per la celebrità del costruttore è anche importantissima la «macchina pneumatica per la rarefazione dell'aria» firmata 1696 *Jan van Musschenbroek fecit Leyda*, giunta a Pisa da Düsseldorf, dono all'Università dell'Elettrice Palatina, Anna Maria dei Medici, figlia di Cosimo III. Fin dal 1700 Michelangelo Tili, professore di botanica utilizzò questo strumento per fare esperimenti di Fisica nella farmacia dell'orto botanico. Per realizzare in quella sede, detta la *fonderia dei* (segue a pag. 7)



△ fig. 19



▽ fig. 20



▽ fig. 21

Fig. 19. *Commutatore* di Carlo Matteucci, costruito intorno al 1856 da Mariano Pierucci, meccanico dell'Istituto di Fisica, che lo descrive come un «commutatore di nuovo modello per servire a ridurre le correnti». I dischi ruotanti muovono alternativamente i martelletti, realizzando contatti brevissimi con i morsetti sostenuti dalle colonnine di ebanite.

Fig. 20. *Cronoscopio* di Hipp, costruito dal suo inventore a Neuchatel. Serve per misure di brevi intervalli di tempo con la precisione presunta del millesimo di secondo. Il cronoscopio viene fermato da una elettrolammina. Era usato in connessione con la macchina di Atwood.

Fig. 21. *Telescopio a riflessione* di James Short, realizzato dal grande costruttore inglese per la Specola Pisana. In configurazione Gregory, lo specchio primario ha un diametro di circa 12 cm e lo specchio secondario di 3 cm. La focale è di 600 cm. Il tubo è lungo 81 cm.

▷ fig. 22

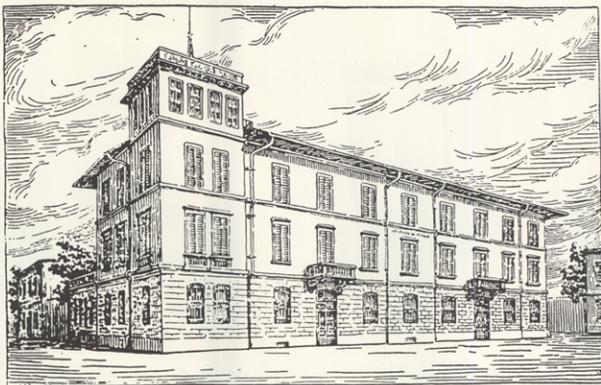


Fig. 22. L'Istituto di Fisica nel 1914. Fa parte delle illustrazioni del pittore Francesco Menetti, inserite nel libro «Notizie sull'Istituto di Fisica Sperimentale...» citato in bibliografia. Fig. 23. Rocchetto di Ruhmkorff. Costruito nel 1907 dai tecnici E. Barbani e A. Marzetti per l'Istituto di Fisica, che lo ha acquistato per 2.950 lire. È sostanzialmente un trasformatore che crea enormi differenze di potenziale, capaci di originare scariche e di riprodurre tutti gli effetti delle macchine elettriche più poderose. Fig. 24. Apparecchio di Foucault per il calore sviluppato dalle correnti di induzione. Inventato nel 1855, è stato costruito da Ruhmkorff a Parigi e acquistato da Carlo Matteucci prima del 1860. Nell'inventario del 1880 era valutato 250 lire.

(continua da pag. 6)

semplici, ricerche degne di quelle degli Accademici del Cimento, si unirono a lui Giuseppe Averani, Guido Grandi, Giuseppe Zambecari, Luca Albizzi e Pascasio Giannetti. Insieme a Giuseppe Averani il Tilli ne referì in commenti, di cui Giovanni Calvi esalta la semplicità e l'eleganza nel suo pregevole libro sull'orto botanico, edito nel 1777. Tale era la curiosità suscitata da queste indagini che nell'aprile del 1709 il Tilli eseguì esperienze con la macchina pneumatica davanti a Federico IV di Danimarca e al suo seguito, in occasione della visita a Pisa del re, che si interessò moltissimo per quanto aveva potuto vedere.

Tra gli strumenti che risalgono alla prima metà del XVIII secolo si hanno: i vasi comunicanti; l'apparecchio per la composizione delle forze e quello per le esperienze di forza centrifuga; la bilancia idrostatica; la macchina elettrostatica modello Cavallo; l'apparecchio per mostrare le proprietà della cicloide.

Sono anche importantissimi, per la qualità e per il nome dei costruttori, alcuni strumenti astronomici, che provengono dall'antica specola pisana e risalgono alla metà del XVIII secolo; tra i quali due telescopi a riflessione uno firmato *James Short* e l'altro *T. Wright*; due orologi a pendolo compensato di *G. Graham* ed alcuni oggetti firmati *J. Sisson*: una bussola, il quadrante mobile con cannocchiale e il quadrante murale con cannocchiale.

Sono del primo ottocento gli apparecchi del canonico *A.M. Bellani*, importante costruttore italiano di strumenti scientifici di varia natura: un collettore del calorico; un criometrografo; due areometri; un termometrografo per luoghi inaccessibili; un ghiacometro.

Tra gli altri apparecchi della prima metà del XIX secolo si notano:

un areometro a immersione costante; la lucerna di Volta; una camera oscura di *Amici*; un igrometro di *Saussure*; la sirena di *Cagniard de la Tour*; due microscopi di *Amici*, uno polarizzatore e l'altro a riflessione. Meritano essere citati anche l'apparato di *Tyndall*, i modelli in legno di *Jacquard*, il modellino di soffiatura detta «la Cagniardella»; ecc. ecc.

Non è possibile ricordare in questa breve descrizione tanti altri strumenti, macchine, apparecchi, che a partire dalla seconda metà dell'ottocento furono acquistati o costruiti nel laboratorio per le esperienze di ricerca e per la didattica. Essi provengono sia dall'Istituto di Fisica sperimentale, (*C. Matteucci*, *R. Felici*, *A. Battelli*, *L. Puccianti*) sia dal Gabinetto della cattedra di Fisica Tecnologica, poi divenuta Istituto di Fisica Tecnica (*L. Pacinotti*, *A. Pacinotti*).

Di particolare rilievo sono le macchine e i cimeli di *Antonio Pacinotti* e la biblioteca *Pacinotti*, contenente pregevolissime opere dal XVI al XIX secolo, nonché i manoscritti di *A. Pacinotti* e precedenti documenti scientifici della prima metà dell'Ottocento.

E prevedibile che numerosi altri strumenti antichi dell'Università saranno affidati al «Centro» in un prossimo futuro; questa previsione è fondata su un insieme di motivi: la sicurezza della loro conservazione, le capacità di restauro e ripristino, la possibilità di esposizione e studio. Tra le collezioni più importanti ci sono quelle del Dipartimento di Fisiologia e Biochimica, dell'Istituto di Geodesia, Topografia e Fotogrammetria, del Dipartimento di Chimica.

Osservazione sugli strumenti

Gli strumenti contengono, come i libri, informazioni sullo sviluppo storico della scienza, però di una qualità diversa: i libri, che pure conservano anche quando sono ormai superati, contengono sia la descrizione di strumenti e di esperimenti sia la teoria che unifica e spiega i fenomeni osservati e eventualmente ne propone di nuovi. Le teorie vengono continuamente riformulate, cosicché alle volte il pensiero di una o due generazioni precedenti è così lontano da quello attuale, da interessare solo gli storici della scienza.

Gli strumenti invece mantengono, a differenza dei libri, una attualità non immaginata dal profano; gli apparati che hanno finalità soprattutto didattica e dimostrativa, in quanto mettono in luce qualche proprietà o descrivono qualche fenomeno fisico, realizzano anche oggi la stessa valida azione che può essere loro richiesta, pur nella continua evoluzione dell'interpretazione teorica dell'esperimento.

I musei che raccolgono strumenti scientifici possono svolgere una funzione importantissima in questa fase di rapida evoluzione della tecnologia.

Ormai le apparecchiature diventano in pochi anni completamente superate; spesso gli strumenti sono di grande valore storico-scientifico per l'importanza delle ricerche in cui sono state utilizzati; alle volte hanno richiesto un investimento economico non indifferente.

Il museo può raccogliere, selezionando, molti apparecchi la cui riparazione non sarebbe più interessante dal punto di vista della ricerca scientifica, e - restaurati - conservarli per la storia della scienza.

Bibliografia

GUADAGNICA A., *Specimen experimentorum naturalium quae singulis annis in illustri pisano lyceo exhibere solet Carolus Alphonsus Guadagnius*.... Pisa (Carotti), 1764^a, 1779^a.

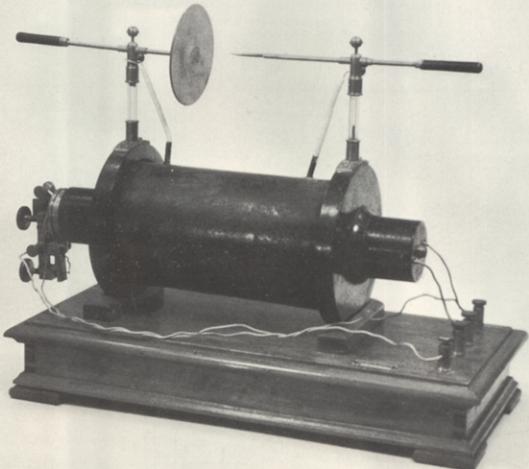
CALVI, G., *Commentarium Inservitium Historiae Pisani Viri Botanici Academicus*, Pisa (Pizzorni) 1777.

OCCHALINI A., *Notizie sull'Istituto di Fisica Sperimentale dello Studio Pisano nel settantesimo anno dalla Fondazione, venticinquesimo di insegnamento del direttore Angelo Battelli*, Pisa (Mariotti), 1914.

SEGNINI C.A., VERGARA CAFFARELLI R., *Antichi strumenti scientifici a Pisa (sec. XVII-XX)*, Pisa (Giardini), 1990.

VERGARA CAFFARELLI R., *Storia della Scienza e Strumenti Scientifici a Pisa*, in «Atti del Convegno: Una Realtà Straordinaria, il Patrimonio Storico-Scientifico Italiano», Bologna, 1990.

▽ fig. 23



▽ fig. 24

