

# Per un Museo-Archivio del Politecnico di Milano: la valorizzazione delle collezioni dell'Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba

Andrea Silvestri

Politecnico di Milano, piazza Leonardo da Vinci, 32. I-20133 Milano. E-mail: andrea.silvestri@polimi.it

## RIASSUNTO

Il lavoro illustra innanzitutto l'interesse del Politecnico di Milano (pioniere negli studi tecnici a livello universitario nel nostro Paese, e prima università milanese) a ripercorrere e a rimeditare la propria storia. In questa direzione, il progetto di un Museo-Archivio tende a favorire la conservazione, la catalogazione e la valorizzazione del patrimonio storico del Politecnico, patrimonio sia strumentale sia documentario. Come specifico caso di studio, ci si riferisce alle collezioni dell'Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba (ora Dipartimento di Elettrotecnica) e all'attenzione dedicata alla loro illustrazione, storicizzazione e catalogazione in un volume splendidamente illustrato.

Parole chiave:

conservazione, catalogazione, valorizzazione, Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba.

## ABSTRACT

*For the Politecnico di Milano Archive-Museum: the valorisation of the collections held by the Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba.*

*The work portrays the interest shown by the Politecnico of Milano (pioneer in technical degree courses and the earliest university in Milano) to study and analyze its own story. In this direction, the Archive-Museum project could favour the conservation, the cataloguing and the valorization of the entire historical heritage of the Politecnico, with regard both to the instruments and to the documents. As case study, we refer to the collections held by the Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba (founded in 1886-7, presently the Electric Department) and to the attention dedicated to their presentation, their historical context and their cataloguing in a splendidly illustrated volume.*

Key words:

conservation, cataloguing, valorization, Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba.

## PREMESSA

Quando, il 29 novembre 1863, Francesco Brioschi (il fondatore del Regio Istituto Tecnico Superiore, il Politecnico cioè - come fu chiamato subito, ben prima della conquista ufficiale di tale denominazione nel 1937) aprì la Scuola, avvertì subito l'esigenza di stabilirle radici robuste e prestigiose. Infatti, nel suo discorso inaugurale (Lacaita & Silvestri, 2000-2003), Brioschi richiama la continuità da una parte con il secolare (1563), anche se soppresso in epoca napoleonica ma prossimo a essere ricostituito, Collegio degli ingegneri architetti e agronomi di Milano, dall'altra con le Scuole palatine di Brera e i loro "speciali insegnamenti di fisica, di meccanica, di architettura civile, ecc.", evidenziando la storica continuità tra istruzione e professione che avrebbe connotato anche i futuri laureati del Politecnico.

Coerentemente con questa partenza, la riflessione del Politecnico sulla sua storia sarebbe stata tempestiva e costante, nella consapevolezza del suo ruolo antesignano (insieme al Politecnico di Torino) per tutte le scuole tecniche superiori del nostro Paese; della sua

natura - pur in mezzo a tante gloriose università italiane con secolari tradizioni alle spalle - di prima università milanese, coeva a quell'Accademia scientifico-letteraria che solo nel 1924 avrebbe costituito la Facoltà di Lettere e Filosofia della neonata Università degli Studi di Milano (allora, "la Regia"; oggi, "la Statale"); e della posizione rapidamente conquistata di crocevia nelle vicende dell'innovazione lombarda, italiana e non solo. Già dopo cinquant'anni di vita il Politecnico cominciava a ragionare su sé stesso con una monografia (Sayno, 1913) di uno dei suoi primi laureati (nel 1867), nonché suo docente e anzi (più o meno all'epoca) vice-direttore della Scuola, Antonio Sayno.

Nel 1941 il discorso era ripreso argomentando più distesamente la genesi e l'itinerario dell'Ateneo con un volume (Lori, 1941) non di uno storico di professione ma di un altro prestigioso docente, Ferdinando Lori, il quale tracciava un quadro della cultura tecnico-scientifica che stava a monte, e percorreva poi le vicende del Politecnico, passo dopo passo, sovente con la citazione testuale di documenti originali, alcuni dei quali ora irreperibili nell'Archivio storico della Scuola.

In occasione dei centoventi anni di vita del Politecnico, nel 1983 (quando ancora non era generalizzata la tendenza di istituzioni, società, imprese - soprattutto se culturalmente avvertite - a rimeditare sulle proprie radici storiche, per rendere ragione dello stato presente e orientare/motivare le sfide del futuro) si tenne una grande mostra celebrativa al Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica "Leonardo da Vinci": Museo la cui nascita il Politecnico aveva seguito da vicino, progettando addirittura nel 1936 - ad opera di Piero Portaluppi ed Enrico A. Griffini, rispettivamente preside della Facoltà di Architettura e professore di Elementi costruttivi - la sede di un irrealizzato Museo della Scienza nelle adiacenze della stessa piazza Leonardo da Vinci dove dal 1927 il Politecnico ha la sua sede principale. Nell'occasione del 1983, il catalogo della mostra (cfr. AAVV, 1983) si concentra sulla storia del primo cinquantennio, in una declinazione di temi (la didattica, la ricerca, l'innovazione, l'imprenditoria, ecc.) articolati e interagenti. Il secondo cinquantennio era affrontato nel 1989, oltretutto da un'altra mostra a Palazzo Reale, da due volumi (cfr. AAVV, 1989) le cui analisi coinvolgevano snodi storici importanti (tra le due guerre; il fascismo e la liberazione; la ricostruzione nel secondo dopoguerra; l'avvio del boom economico) anche sotto il profilo istituzionale e tecnico.

## IL PROGETTO DEL MUSEO-ARCHIVIO

Proprio in margine a queste ultime iniziative, nasceva il progetto di un Museo-Archivio del Politecnico di Milano. Prima, in un intervento pubblico del 1990<sup>1</sup> illustravo una ricognizione per pochi campioni "A proposito di documenti e apparecchi relativi alla storia del Politecnico" (Silvestri, 1990). Poi, un mio articolo più programmatico, "Per un museo-archivio del Politecnico di Milano", era ospitato nel 1994 sulla rubrica fissa "Opinioni del Politecnico" della "Rivista milanese di economia" (Silvestri, 1994). E, circa contemporaneamente, una serie più nutrita di interventi era incentrata su un censimento un po' meno episodico (con una piccola esposizione di materiali) di beni storici potenzialmente afferenti al Museo-Archivio: interventi riuniti più tardi in una raccolta di saggi (Minesso, 1996) prodotta dall'Associazione per la Storia della Scienza e della Tecnica in Italia nell'età dell'industrializzazione (ASSTI), che avevamo da poco fondata, con in testa Carlo Lacaita, magna pars anche dei volumi dell'83 e dell'89. Finalmente, un convegno e una mostra dello stesso

1996 davano materiale a un libretto, uscito l'anno dopo<sup>2</sup> e significativamente intitolato "Per ricordare e conoscere: dai laboratori e dagli archivi del Politecnico" (Silvestri, 1997a).

Ancora nel 1996 nasceva al Politecnico il Centro per la Storia dell'Ateneo (CESA), tuttora (2004) attivo sotto altra denominazione, ma che per semplicità continuerò a chiamare così: il CESA aveva e ha tra i suoi compiti il censimento, la salvaguardia, la conservazione, la catalogazione e la valorizzazione del patrimonio storico del Politecnico (patrimonio sia strumentale sia documentario), in vista proprio di un Museo-Archivio. Tale patrimonio presenta caratteri di importanza e unicità per lo studio della cultura tecnico-scientifica dell'Italia in età contemporanea, nella più generale prospettiva della storia dell'innovazione, e anche sotto il profilo dell'evoluzione della didattica. Ma questi materiali, se non dimenticati o soggetti al rischio di irrimediabili perdite dovute a dismissioni, risultavano frammentati in una molteplicità di collezioni, esposizioni e raccolte prive di coordinamento, note soltanto a un limitato numero di specialisti e difficilmente accessibili a una più vasta fruizione.

Vorrei soffermarmi un poco su questo binomio Museo-Archivio, prima su ciascuno dei due termini, poi sulla loro endiadi.

Museo, in che senso? e con quali connotati, qualificanti e distintivi, rispetto allo stesso Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", o rispetto ad altre realizzazioni compiute o in corso alle quali si assiste in giro per la Lombardia? A un tentativo di risposta ai quesiti che precedono, antepongo senz'altro una premessa, che va nel senso di progettare, perseguire e costruire non certo la competizione, ma le collaborazioni e le sinergie, nell'auspicabile prospettiva di una rete almeno lombarda di musei tecnici e d'impresa.

Intanto, la dizione "Museo-Archivio del Politecnico di Milano" stabilisce un rapporto necessitante con il nostro Ateneo: non un Museo, quindi, generalista, aperto alla raccolta di ogni reperto tecnico di interesse storico, né un Museo legato ad una singola disciplina tecnica (elettrica, o meccanica, o chimica, ecc.) comunque illustrata e testimoniata; ma un Museo di oggetti inerenti alla storia del Politecnico, ai suoi Maestri e ai suoi protagonisti, alla sua didattica, alla sua ricerca, a quel vasto processo di innovazione - che ha avuto sì a che fare con un tessuto imprenditoriale, industriale, economico più vasto, almeno italiano - ma che è d'interesse del Museo-Archivio per quanto attiene in

<sup>1</sup> Sulla rivista culturale che Carlo Ortolani, Sergio Crotti, Giuliana Ricci e io avevamo nel frattempo creata, osando richiamare nel nome - "Politecnico" - la rivista di Carlo Cattaneo, ma senza l'articolo e con il sottotitolo denotativo e autolimitativo "Rivista del Politecnico di Milano".

<sup>2</sup> Come terzo titolo della collana "Piccola biblioteca del Politecnico di Milano", fondata da Vanni Scheiwiller e da me: la collana aveva già ospitato gli atti di un convegno e il catalogo di una mostra rispettivamente su Carlo Emilio Gadda nel centenario della nascita, e sul Politecnico nel periodo della Liberazione (cfr. Silvestri, 1996).

senso più o meno stretto solo o proprio al Politecnico. Analogo discorso vale per gli archivi. E per non indulgere troppo alla schematizzazione di ritenere gli oggetti museali più afferenti all'ingegneria (ma - per contraddire questa regola - si pensi, oggi, al disegno industriale), e i documenti di archivio più afferenti all'architettura, ricorderò almeno che, certo, sono conservati per esempio gli archivi di progettisti, urbanisti, restauratori di chiara fama come Piero Bottoni, Luciano Baldessari, Agnoldomenico Pica, Ambrogio Annoni, Carlo Perogalli, Liliana Grassi, Cesare Chioldi (ma Chioldi è laureato ingegnere al Politecnico); ma non mancano esempi di archivi di straordinaria importanza nel settore dell'ingegneria. Menziono intanto il Fondo Brioschi recentemente catalogato (Lacaita & Silvestri, 2000-2003)<sup>3</sup> (e Brioschi è stato, non solo il fondatore del Politecnico di Milano e matematico di notorietà internazionale, ma anche studioso e professionista nel campo idraulico); ancora a monte, ben prima della nascita del Politecnico che le ha a suo tempo acquisite, ricordo le carte (e la biblioteca) di Paolo Frisi, matematico e idraulico lombardo settecentesco (Barbarisi, 1987). La pertinenza con il Politecnico di Milano si fa in quest'ultimo caso più blanda, solo nel segno di una tradizione scientifica in certo senso preparatoria del terreno in cui si è poi impiantata la nostra Scuola. E ancor più tenui i suoi legami con gli archivi piemontesi del grande idraulico sette-ottocentesco Giovanni Giorgio Bidone (le cui carte sono pervenute già da molti decenni al Politecnico di Milano), e del più insigne studioso italiano post-unitario di elettromagnetismo, Galileo Ferraris (il cui ricco e prezioso archivio privato è ospitato presso il CESA, che lo ha ordinato, catalogato e studiato)<sup>4</sup>: eccezioni di rilievo straordinario, motivate da ragioni specifiche su cui non è questa la sede per soffermarsi. Ma, ancora sugli archivi di ingegneria, più vicino a noi, ricordo almeno quello di Cesare Dal Fabbro (uno dei pionieri dell'aeronautica italiana, sulla scia di Enrico Forlanini), di Alessandro Panzarasa (un antesignano delle centrali idroelettriche a serbatoio, e tra i fondatori dell'AEI); di Gino Cassinis, topografo insigne e Rettore della Liberazione (su cui cfr. Silvestri, 1996); di Ercole Bottani (l'elettrotecnico che avviò l'elettronica al Politecnico, creatore della Metropolitana Milanese e del Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano Giacinto Motta - ora CESI, e protagonista di tante ulteriori iniziative tecnico-imprenditoriali), di Maria-

no Cunietti (un altro topografo), di Giulio Natta (premio Nobel per la chimica nel 1963).

Tornando agli oggetti, le attrezzature di interesse storico del Politecnico, sia che già abbiano una qualche valorizzazione di tipo museale, sia che debbano ancora emergere da depositi di fortuna, è opportuno che continuino a restare là dove sono nate alla didattica o alla ricerca o alle prove per conto terzi, cioè là dove il loro senso, la loro funzione e la loro memoria possano prolungarsi significativamente: là dove, cioè, sia più facile "Imparare dalle cose"<sup>5</sup>. E allora, come insisteva il compianto amico Fredi Drugman<sup>6</sup>, il modello museale dovrà essere diffuso, e la sua unitarietà potrà ricomporsi per via informatica in un museo virtuale, al quale abbiamo già lavorato almeno in parte.

Il museo virtuale non esclude naturalmente che possa un giorno esistere quello che Fredi Drugman definiva il "luogo per eccellenza di tutti i musei: il luogo per esporre", destinato a dialogare con i luoghi conservativi ed espositivi decentrati nei singoli Dipartimenti, in una lettura globalmente unitaria di una realtà che altrimenti (cito ancora Drugman) potrebbe "apparire [...] disordinata, casualmente distribuita, angustamente specialistica, episodica, ritagliata in recinti pluri o mono disciplinari".

Finalmente, il binomio Museo-Archivio. Il Politecnico spesso conserva tra le sue carte documentazione varia che riverbera conoscenza sugli oggetti, così come gli oggetti danno senso alle carte. E non importa che siano le preziose carte progettuali di un architetto che dialogheranno con la sua opera se realizzata; o i libri inventariali; o le relazioni (di routine, ma non senza interesse) delle prove per conto terzi su macchine o apparecchi progettati o collaudati o impiegati nei laboratori; o la apparentemente modesta ma perlopiù introvabile letteratura grigia - opuscoli, cataloghi, libretti di istruzioni, manuali d'uso, dépliant - a corredo di dotazioni industriali, didattiche o di ricerca (e anche di questa letteratura grigia è ricca la Biblioteca storica Montedison, ora di proprietà del Politecnico, e accessibile - con le sue circa 34.000 monografie e 2200 testate di riviste - alla consultazione grazie al lavoro del CESA). In ogni caso il Museo si arricchisce dell'Archivio, e l'Archivio si proietta nel Museo, con una dialettica fertile di risultati in entrambi i campi, e intrigante sotto il profilo della complessiva ricerca storica.

<sup>3</sup> Cfr. tutto il secondo dei tre volumi.

<sup>4</sup> Cfr. Firpo, 1973. Luigi Firpo. Ma mi permetto di ricordare inoltre l'officina di studi attiva intorno all'archivio privato di Ferraris custodito al Politecnico di Milano, almeno con l'elenco dei seguenti titoli a cura di chi scrive: con una premessa di Silvestri, 1997b; Gobbo & Silvestri, 1997; Silvestri, 1998; Gobbo & Silvestri, 2005. È in corso di stampa (ancora a cura di Raffaella Gobbo e Andrea Silvestri) una bibliografia aggiornata degli scritti su Ferraris nella rivista *Physis*.

<sup>5</sup> È il titolo di (Riccini, 2000): il sottotitolo, pure significativo, è "La cultura materiale nei musei".

<sup>6</sup> Nel suo saggio "Ipotesi per un Museo del Politecnico" (Silvestri, 1997a).

Sinora l'attività del Museo-Archivio è stata prevalentemente incentrata sulla ricognizione capillare di tutti gli oggetti di interesse storico (macchine, apparecchi, strumenti, materiali, modelli, arredi, ecc.), archivistico (lettere, documenti, mappe, disegni, manifesti, fotografie, ecc.) e bibliografico conservati nei dipartimenti dell'Ateneo; alcuni risultati sono compendati nel sito web del CESA. Dalla ricognizione di tale patrimonio sono emerse tante situazioni in cui materiali pur di grande interesse erano esposti a irrimediabile rischio di perdita, a causa di dismissioni dettate da esigenze logistiche. Per la soluzione di tale problema, che ha riguardato circa 2.000 pezzi dislocati in sei dipartimenti, sono stati previsti alcuni interventi di urgenza che hanno richiesto il ricovero dei materiali presso un deposito appositamente attrezzato in un edificio industriale a Sesto Ulteriano di proprietà del Politecnico, nonché talvolta il loro restauro. Un'altra priorità di intervento è stata individuata nel dare l'avvio a una vasta opera di catalogazione, che intende investire l'insieme delle collezioni di strumenti e macchine del Politecnico, e rispetto alla quale alcune significative parti sono già state ultimate (le raccolte dei Dipartimenti di Elettrotecnica, di Fisica, di Chimica, di Ingegneria idraulica, ambientale e del rilevamento (DIAR) e del Museo di mineralogia e petrografia del Dipartimento di sistemi di trasporto e movimentazione).

Finalità di questo lavoro di ricognizione e catalogazione, oltre a quella cognitivo-descrittiva tipica di qualsiasi censimento, è l'implementazione del già citato museo virtuale, che ricomponga unitariamente le collezioni custodite nelle varie sedi, senza rinunciare, in accordo con le più aggiornate teorie museografiche, alla collocazione dei pezzi negli edifici ove trovarono la loro originaria giustificazione e utilizzazione. Ma, anche sul posto, i pezzi devono essere valorizzati da un'adeguata musealizzazione: in questo senso possono essere ricordati alcuni progetti espositivi permanenti già realizzati o avviati (per esempio, presso molti dei Dipartimenti sopra citati).

## L'ISTITUZIONE ELETTROTECNICA CARLO ERBA E LE SUE COLLEZIONI STORICHE

Per uscire dalla genericità, ho voluto riferirmi ad un caso di studio preciso, che si è anzi già tradotto in un volume, seconda uscita di un'altra collana<sup>7</sup>, significativamente (pure in questo caso) denominata "Le scintille del Politecnico di Milano". Anche se il primo volume era dedicato ai laureati *ad honorem*<sup>8</sup> in Disegno indu-



Fig. 1. Copertina del volume (Silvestri, 2002).

striale del Politecnico e il terzo alle "Foto di gruppo 1865-1939" (cfr. Silvestri & Galbani, 2005); le scintille evocano l'elettricità e sono state direttamente ispiratrici del titolo della collana e del secondo volume: infatti le raccolte strumentali illustrate, contestualizzate, descritte e catalogate in "Energia luce movimento" (cfr. Silvestri, 2002) sono, come precisa il sottotitolo, "Le collezioni storiche del Dipartimento di Elettrotecnica", erede dell'Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba (nata nel 1887 a seguito di filantropia e ingente donazione dell'industriale farmaceutico Carlo Erba, attento ai progressi e alle applicazioni dell'elettricità e al loro radicamento anche al Politecnico: si veda su ciò Ferrini, 1898; AAVV, 1937, 1986; Regoliosi & Silvestri, 1989; Silvestri, 2005). Il libro (se ne veda la copertina riprodotta in figura 1) dà conto anche di documentazione archivistica varia presente nel Dipartimento (per esempio: relazioni di prove per conto terzi effettuate nei laboratori, immagini fotografiche delle varie sedi dell'Istituzione, ecc.), ed è stato realizzato con competenza e passione da Gregorio Chiarenza, Giuseppe Esposito, Annamaria Galbani, Raffaella Gobbo. Dalla presentazione pubblica alla Triennale di Milano il 4

<sup>7</sup> Diretta dal Rettore del Politecnico e da chi scrive.

<sup>8</sup> Il titolo di "Ad honorem" (AAVV, 2001) prosegue con l'elenco dei laureati *honoris causa*: Achille Castiglioni, Gillo Dorfles, Tomás Maldonado, Ettore Sottsass, Marco Zanuso.



novembre 2004 è stato tratto un articolo pubblicato sulla rivista "AEIT" da Paolo Brenni dell'Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze (Brenni, 2005)<sup>9</sup>.

Circa le immagini del volume, vorrei dire che alcune di queste (per esempio il volmetro della C.G.S. di Camillo Olivetti di figura 2, o il quadro elettrico di figura 3) si prestano ad essere inquadrare dalle stesse parole che Fredi Drugman riservava "agli oggetti di architettura" e ai "prototipi di disegno industriale": "di squisita fattura: maestrie e suggestività che toccano spesso virtuosismi eccelsi. Sono assimilabili a vere e proprie opere d'arte a sé sufficienti"; e aggiungerò che di qualcuno di questi oggetti si sarà ricordato nella sua opera creativa Fausto Melotti, non a caso laureato ingegnere "elettricista" al Politecnico di Milano (cfr. Silvestri, 2003). Ma, per evitare l'idolatria del bell'oggetto in sé, che deve invece essere contestualizzato e storicizzato perché riveli tutte (o quasi) le sue armoniche, vorrei ricordare l'accuratezza delle descrizioni catalografiche, affidate a schede che sono una rielabo-



Fig. 2. Voltmetro elettrodinamico a relais.  
C. Olivetti & C. - C.G.S., Milano, 1905.

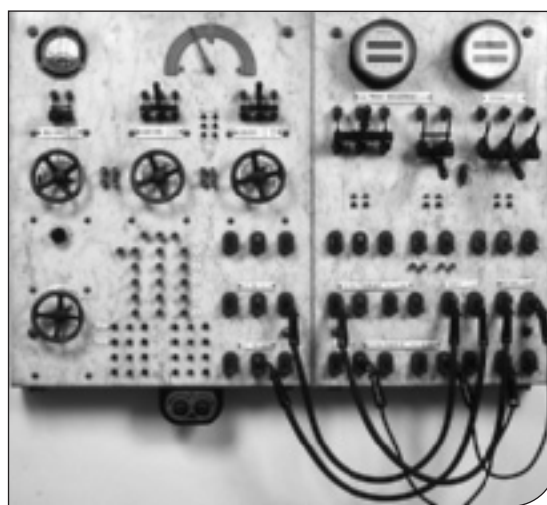


Fig. 3. Quadro elettrico di regolazione e distribuzione, 1927.

razione di quelle SIC (Scientific Instrument Catalogue) predisposta dall'appena citato Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze. Per una condivisione del patrimonio informativo nazionale, il Politecnico ha aderito al "Progetto Musei" promosso dalla Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (CRUI), per la costituzione di un database on line che raccolga organicamente i dati di tutti i musei universitari italiani: sempre su iniziativa della CRUI è stato predisposto un protocollo d'intesa con l'Istituto Centrale per la Catalogazione e la Documentazione (ICCD) e l'Ente per le Nuove Tecnologie, l'Energia, l'Ambiente (ENEA) per l'integrazione del Sistema Informativo Generale del Catalogo (SIGEC) in ambito universitario nazionale; la nuova scheda STS che ne deriva è compatibile con la scheda SIC.

Anche a proposito della catalogazione, qualche esempio servirà a mostrare la mole di informazioni indispensabili per gettare luce sull'oggetto, sulla sua storia, sulla sua fattura, sulle sue dimensioni, sui suoi materiali, sul suo principio di funzionamento.

Alla collezione di lampade a incandescenza (fig. 4) è sovrapposto un grafico con curve fotometriche rilevate da una prova per conto terzi firmata dall'allora - 1906 - direttore dell'Istituzione Elettrotecnica, il famoso Angelo Barbagelata.

La fotografia della grande installazione del banco fotometrico di figura 5 è corredata da una scheda che per brevità non si può qui riprodurre, ma la cui ricchezza e articolazione chiarisce i molteplici aspetti di interesse.

<sup>9</sup> Del volume (Silvestri & Galbani, 2005) si veda anche la recensione di Pasquale Tucci pubblicata sulla rivista del suddetto Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze, *Nuncius. Journal of the History of Science* (2-2005).

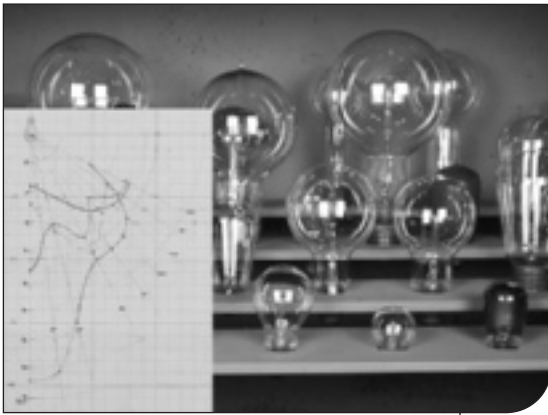


Fig. 4. Collezione di lampade a incandescenza, con sovrapposto un grafico di curve fotometriche per una prova per conto terzi.



Fig. 5. Banco fotometrico e sfera di Ullbricht (Schmidt e Siemens), 1898.

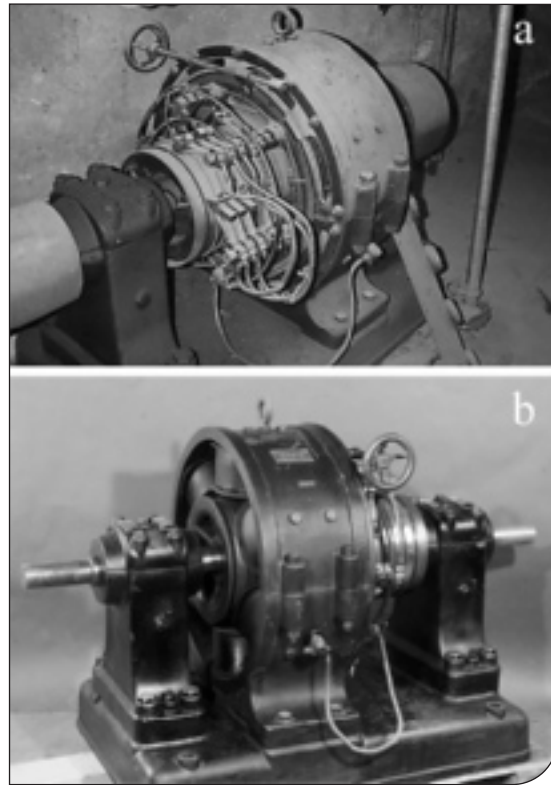


Fig. 6. Convertitrice Siemens & Halske, Berlino, 1903, prima (a) e dopo (b) il restauro.



Fig. 7. Targhette di macchine e strumenti.

a) contatore Siemens-Ferraris, 1900; b) alternatore a ferro girante, 1896; c) fotometro Lummer-Brodhun, 1898.

Né va sottaciuto (lo ho già accennato) un altro importante risvolto della conservazione museale, il restauro. Il caso della convertitrice Siemens-Halske di figura 6 è eloquente circa la bellezza dei risultati del restauro (curato da Aldo Bellocchio).

E infine, per chiudere su un aspetto che è d'interesse non solo tecnico, ma anche della storia dell'impresa e del disegno industriale, in figura 7 sono riprodotte alcune targhette di macchine e strumenti, suscettibili esse stesse di affascinanti analisi interdisciplinari.

## BIBLIOGRAFIA

- AAVV, 1937. *Nel cinquantenario della Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba 1887-1937*, Milano, Industrie Grafiche Italiane Stucchi.
- AAVV, 1983. *Il Politecnico di Milano 1863-1914*. Milano, Electa.
- AAVV, 1986. *Il dipartimento di elettrotecnica 1886-1986*, Milano, Dipartimento di elettrotecnica.
- AAVV, 1989. *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*. Milano-Bari, Cariplo-Laterza.
- AAVV, 2001. *Ad honorem*, Milano, Politecnico di Milano.
- Barbarisi G. (ed.), 1987. *Ideologia e scienza nell'opera di Paolo Frisi (1728-1784)*. Atti del convegno internazionale di studi, Politecnico di Milano, Milano 1985. Milano, Franco Angeli.
- Brenni P., 2005. *Collezioni storiche del Dipartimento di Elettrotecnica del Politecnico di Milano*, AEIT, aprile (n. 4).
- Ferrini R., 1898. *Francesco Brioschi e l'Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba*, *L'Elettricista*, n. 2, 1° febbraio.
- Firpo L., 1973. *Galileo Ferraris*. *L'Elettrotecnica*, 10, 1973 (già in *Studi piemontesi del 1972*, e poi in *Gente di Piemonte*, Milano, Mursia, 1983).
- Gobbo R., Silvestri A. (eds.), 1997. *L'archivio di Galileo Ferraris, I, Corrispondenza-Inventario*, Vercelli, Gallo.
- Gobbo R., Silvestri A., 2005. *L'archivio di Galileo Ferraris, Rassegna degli Archivi di Stato, nuova serie - I/1-2, gennaio-agosto*.
- Lacaita C., Silvestri A. (eds.), 2000-2003. *Francesco Brioschi e il suo tempo (1824-1897)*. Milano, Franco Angeli (vol. I: 2000; vol. II: 2000; vol. III: 2003).
- Lori F., 1941. *Storia del R. Politecnico di Milano*, Milano, Tipografia A. Cordani.
- Minesso M. (ed.), 1996. *Per una storia dei processi innovativi in Italia tra Otto e Novecento*. Pisa, Biblioteca Franco Serantini.
- Regoliosi P., Silvestri A., 1989. *L'Istituzione Elettrotecnica Carlo Erba*. In: AAVV, *Il Politecnico di Milano nella storia italiana (1914-1963)*, vol. 2. Milano-Bari, Cariplo-Laterza.
- Riccini R., 2000. *Imparare dalle cose*. Bologna, CLUEB.
- Sayno A., 1913. *1863-1913. Cinquanta anni di vita del R. Istituto Tecnico Superiore di Milano*. Milano, La Gutenberg.
- Silvestri A., 1990. *A proposito di documenti e apparecchi relativi alla storia del Politecnico*. *Politecnico-Rivista del Politecnico di Milano*, vol. III (n. 3).
- Silvestri A., 1994. *Per un museo-archivio del Politecnico di Milano*. *Rivista milanese di economia*, 49.
- Silvestri A. (ed.), 1996. *Il ruolo del Politecnico di Milano nel periodo della liberazione*, Milano, *All'insegna del pesce d'oro di Vanni Scheiwiller*.
- Silvestri A. (ed.), 1997a. *Per ricordare e conoscere: dai laboratori e dagli archivi del Politecnico*, Milano, *All'insegna del pesce d'oro di Vanni Scheiwiller*.
- Silvestri A., 1997b. *Il centenario AEI e Galileo Ferraris*, Milano, Associazione Elettrotecnica ed Elettronica Italiana (AEI).
- Silvestri A., 1998. *Galileo Ferraris e l'AEI. Uomini e sodalizi della scienza elettrica*, Milano, Scheiwiller.
- Silvestri A. (ed.), 2002. *Energia luce movimento*, Milano, Politecnico di Milano.
- Silvestri A., 2003. *Fausto Melotti ingegnere elettrotecnico e scultore*, AEI, gennaio/febbraio (n. 1-2).
- Silvestri A., 2005. *Carlo Erba, il Politecnico di Milano, la nascita dell'industria elettrica*, in *Carlo Erba e lo spirito imprenditoriale in Italia*, Milano, Fondazione Carlo Erba.
- Silvestri A., Galbani A. (eds.), 2005. *Foto di gruppo 1865-1939*, Politecnico di Milano.