SOCIETÀ
DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI
IN TORINO

RASSEGNA TECNICA

POLITECNICO DI TORINO
SISTEMA BIBLIOTECARIO
PER
15
3059
BIBLIOTECA DI INGEGNERIA

Anno 119

XL - 9-10
NUOVA SERIE

SETTEMBRE
OTTOBRE 1986

GIORNATA DI STUDIO

RECUPERO E CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO TECNOLOGICO DELLA PRIMA INDUSTRIALIZZAZIONE TORINESE

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - GR. III/70 - MENSILE

Arredare bene, a prezzi vantaggiosi. Arredare ARGA.

Nella foto un posto lavoro del nuovo sistema con canalizzazione ispezionabile.

Mobili per Ufficio

FORNITURE COMPLETE PER UFFICI - INDUSTRIE SCAFFALI COMPONIBILI PER MAGAZZINI NEGOZI

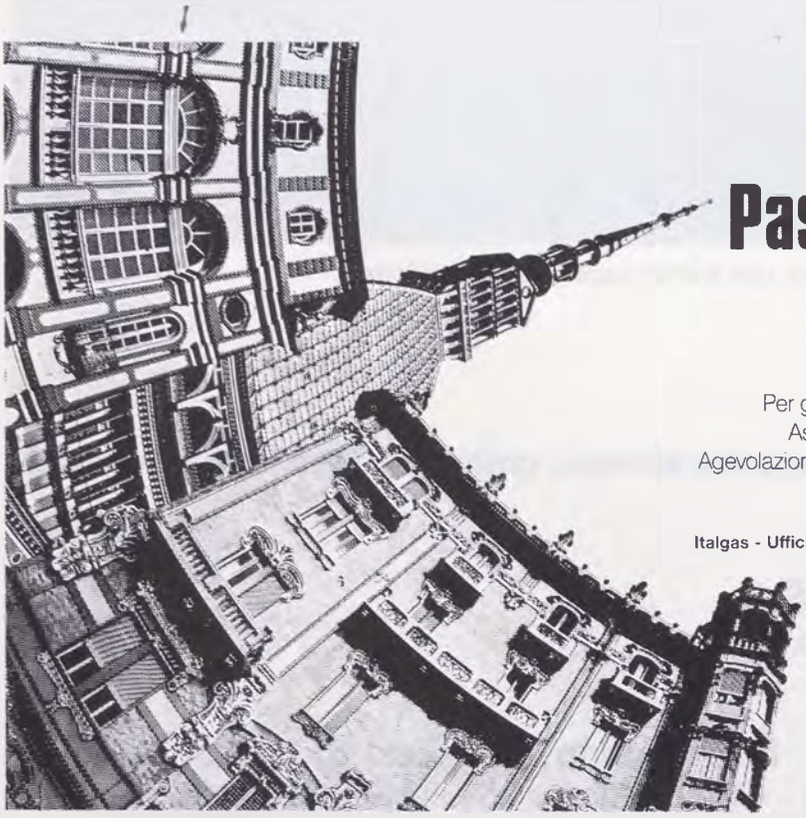
ARGA S.A.S.
di GALLO & ARIEMMA

Via Genova, 30 - 10126 Torino - Telefono 67.82.62
Sede: Moncalieri - Corso Roma, 15 - Telefono 64.41.56

SISTEMI TELEFONICI A MISURA D'UTENTE

DA 35 ANNI È CONSULENZA, PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE

CORSO DUCA DEGLI ABRUZZI 6 - TORINO - TEL. 535.000



Gruppo G

Passare al metano è facile.

Italgas ti dà una mano.

Per gli impianti di riscaldamento centralizzato:
Assistenza tecnica per la trasformazione
Agevolazioni che coprono in misura determinante le spese
di allacciamento e trasformazione

Per informazioni:
Italgas - Ufficio Commerciale - C.so Regina Margherita, 52 - Torino
Tel. (011) 2395.451 - 2395.444

italgas
metano Azzurro

È UN'INIZIATIVA PROMOZIONALE gas metano

Ditta

BONATO RENATO

Decorazioni - Restauri

Via Almese, 82 - 10096 LEUMANN (TO) - Tel. 415.32.62

IMPIANTI ELETTRICI CIVILI E INDUSTRIALI

di Rossano Tellone

Manutenzioni varie

Elettricista autorizzato IRPAIES

Via Pian del Re, 10 - 10036 Settimo Torinese - Tel. (011) 800.34.89

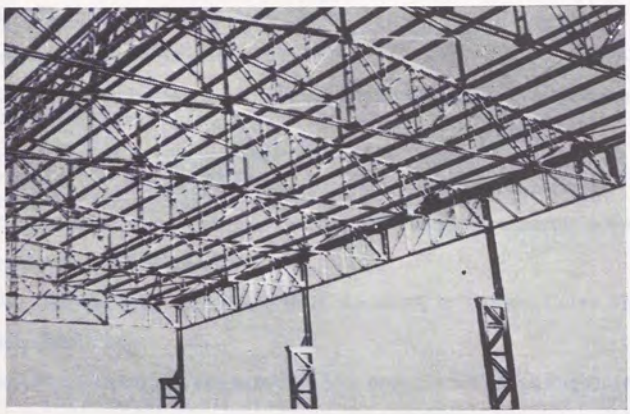
ORTECO

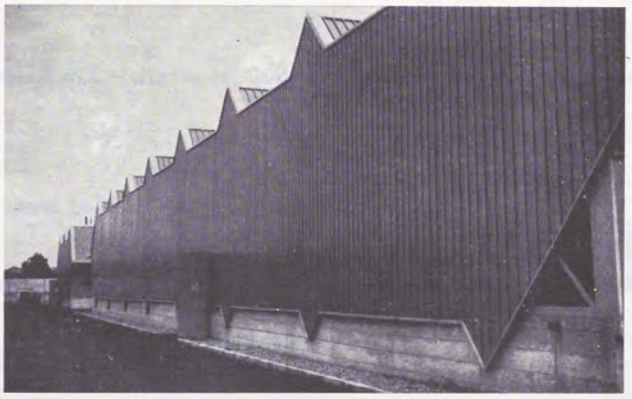
Torino - c. M. D'Azeglio 78 - tel. 688792

EDIFICI

CIVILI - INDUSTRIALI - AGRICOLI

SCALE DI SICUREZZA





ATTI E RASSEGNA TECNICA

DELLA SOCIETÀ DEGLI INGEGNERI E DEGLI ARCHITETTI IN TORINO

RIVISTA FONDATA A TORINO NEL 1867

NUOVA SERIE - ANNO XL - Numero 9-10 - SETTEMBRE-OTTOBRE 1986

SOMMARIO

GIORNATA DI STUDIO: «RECUPERO E CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO TECNOLOGICO DELLA PRIMA INDUSTRIALIZZAZIONE TORINESE»

G. F. Micheletti, *Intervento introduttivo* ..... pag. 243
M. F. Roggero, *Parchi, musei, raccolte, sistemi museali sul territorio* ..... » 247

1. ORGANIZZAZIONE DEI MATERIALI PER UNA STORIA DELL'INDUSTRIA

O. Curti, *Museologia dei Musei della Scienza e della Tecnica* . » 253

2. L'INDUSTRIA DEL RE

V. Marchis, *I privilegi industriali, i modelli, la Regia Accademia delle Scienze di Torino* ..... » 259
G. Amoretti, *Il Regio Arsenale di Torino* ..... » 264
R. Renzi, *Il Regio Arsenale di Torino: il suo contributo al progresso tecnologico di Torino e le sue macchine* ..... » 267

3. L'INDUSTRIA DELLA BORGHESIA

C. Daprà, *Il Regio Museo Industriale di Torino: il suo contributo alla prima industrializzazione* ..... » 273
E. Saroglia, *Perché un museo universale della stampa?* ..... » 279
I. Cappabianca, *Macchine utensili d'epoca: la collezione Francesco Cappabianca* ..... » 282
A. M. Sassi Perino, *Le macchine e le strumentazioni del Politecnico di Torino* ..... » 287
C. Bertolini, *Le macchine di sollevamento nella produzione dell'industria metalmeccanica piemontese: i prodotti della Savigliano dal 1880 al 1906* ..... » 293
L. Palmucci Quaglino, *Le macchine idrauliche della protoindustria: «il mulino da seta alla piemontese». Riflessioni per un primo censimento* ..... » 304
S. Leschiutta, G. Moro, *Raccolte elettriche esistenti nell'area di Torino* ..... » 314

Direttore: **Gian Federico Micheletti**

Co-direttore: **Roberto Gabetti**

Vice-direttore: **Elena Tamagno**

Redattore-capo: **Francesco Barrera**

Comitato di redazione: **Bruno Astori, Maria Grazia Cerri, Vera Comoli Mandracci, Mario Daprà, Cristiana Lombardi Sertorio, Mario Picco, Giorgio Rosental.**

Comitato di Amministrazione:
Presidente: **Giuseppe Fulcheri**
Segretario: **Francesco Barrera**
Membri: **Lorenzo Brezzi, Marco Filippi, Cristiana Lombardi Sertorio, Mario Federico Roggero.**

Tesoriere: **Giorgio Rosental**

Sede: **Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino, Corso Massimo d'Azeglio 42, 10125 Torino, telefono 011 - 6508511**

ISSN 0004-7287

Periodico inviato gratuitamente ai Soci della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino.

GIORNATA DI STUDIO

RICUPERO E CONSERVAZIONE DEL PATRIMONIO TECNOLOGICO DELLA PRIMA INDUSTRIALIZZAZIONE TORINESE

Torino, Lingotto 19 giugno 1986

Intervento introduttivo

Gian Federico MICHELETTI (*)

A qualcuno può essere venuto in mente di chiedersi come mai la Società degli Ingegneri e degli Architetti ha predisposto una *giornata di studio* sul recupero e sulla conservazione del Patrimonio tecnologico e della prima industrializzazione torinese. Potrei rispondere che, per costituzione e per vocazione, nella nostra Società sono presenti due anime:

— una è rivolta allo studio ed alla interpretazione del passato, con investigazioni storiche di alto rilievo;
— l'altra è rivolta al futuro, per anticiparne e coglierne le connotazioni in divenire. Quale risposta a queste due anime, che per altro si integrano con intima armonia, ecco l'alternarsi di iniziative che spaziano su estesi archi di tempo. Quella odierna posa lo sguardo sul passato, ma intende riportarlo al presente, come chiaramente appare dalla intitolazione: «*Recupero e conservazione del patrimonio tecnologico*».

Vorrei riserbare qualche flash di riflessione sulle parole:

Recupero: il che contiene un implicito rimprovero, o quanto meno rammarico, poiché significa che c'è stato abbandono, c'è stata trascuratezza, o indifferenza, sicché ormai occorre esprimersi in termini di «recupero», estraendo i reperti da stati di abbandono (con qualche rarissima eccezione, come attesta la collezione Cappabianca);

Conservazione: il che implica una raccomandazione, per sapere mantenere degnamente ciò che si riuscirà a recuperare, facendone oggetto di racconto storico in sedi appropriate, e di testimonianza.

Patrimonio tecnologico: è una espressione piuttosto nuova, giacché tutti conosciamo che cosa si intenda per patrimonio artistico, patrimonio letterario, ecc.; ma di patrimonio tecnologico si va parlando solo ed appena ora, perché non da molti anni si è accolto a livello di dignità il termine «tecnologia».

Anche se la tecnica, come universalmente riconosciuto, ha ricoperto da sempre un ruolo decisivo nell'evoluzione del progresso per il genere umano, non si è ritenuto, per secoli, che il materiale tecnologico meritasse rango e qualità di «patrimonio» da conservare. È stato l'inizio di questo secolo a creare i primi «musei della scienza e della tecnica», e non in Italia; ora, il concetto si è esteso, e l'interesse di un pubblico via via più vasto sta ad attestarne la validità.

La nostra Società si è doverosamente chiesta: che cosa abbiamo a Torino, che ha caratterizzato la prima industrializzazione in Italia, da riscoprire traendolo in parte da androni polverosi (giacché questa è la realtà, per gran parte); e che cosa già è stato ritrovato con attenta sensibilità, e valorizzato quasi con affetto? Come si può riclassificare il materiale? Quali ne sono state le origini e le cronache di quotidiana utilizzazione? Gli organizzatori di questa Giornata hanno perciò articolato i lavori in quattro tempi:

— il primo si chiede, appunto, quale sia la possibile organizzazione dei materiali per una storia dell'industria; e poiché esistono insigni realizzazioni (purtroppo non a Torino), ecco l'opportunità di raccogliere e comunicare informazioni sulle esperienze di parchi, musei, raccolte, già attivate in altre sedi;
— il secondo ed il terzo momento portano un titolo, a mio parere molto felice, anche se può apparire provocatorio: «industria del re» e «industria della borghesia».

Il rischio starebbe nell'accogliere con superficialità le due dizioni, giacché si cadrebbe in una semplificazione schematica pericolosa e distorcente. Se invece si guarda con amore alla storia di To-

(*) Ingegnere. Presidente della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino. Professore ordinario.

rino, allora si configurano realmente due periodi: e tale è la risposta effettiva della storia.

Nel periodo regio, appaiono privilegi industriali e modelli, e il ruolo della Regia Accademia delle Scienze, in parallelo cronologico con il ruolo del Regio Arsenale di Torino (mi auguro, quale cultore della tecnologia meccanica, di sentir poi ricordare i famosi «arsenalotti», vera radice della qualificatissima manodopera torinese che ha caratterizzato le nostre primissime fabbriche e, per tradizione quasi spontanea, quelle successive). È bene che si sappia e si divulghi questo aspetto, che ha una grande ricchezza di contenuti, di sapienza nel governo dell'economia, di sensibilità al progresso qual era ai tempi cui ci si riferisce.

Poi sopraggiunge l'industria della borghesia, con un rivolgimento economico che in Piemonte non ha dato luogo a rivoluzioni, perché è stato avviato realizzato ed assimilato in maniera mirabile.

La Giornata non può concludersi che con l'obiettivo della *conservazione*: sulla quale prudentemente si preferisce esprimerci attraverso «ipotesi» alla cui formulazione concorrono nomi di tutto prestigio per conoscenza, capacità, competenze, ruoli ed incarichi.

Il mio augurio è duplice: — che la Giornata si avvolga in una spirale in cui l'interesse sia la molla di forte traenza; — che la Giornata stimoli proposte e realizzazioni concrete, con il concorso consapevole di chi ha in mano i mezzi e le norme per decidere. A noi, Società degli Ingegneri e degli Architetti, appartiene il piacere di poter dire: siamo a disposizione per dare tutto il nostro aiuto. E non chiediamo di meglio!

1.
ORGANIZZAZIONE DEI MATERIALI PER UNA STORIA DELL'INDUSTRIA

Parchi, musei, raccolte, sistemi museali sul territorio

Mario Federico ROGGERO (*)

È stato soltanto in tempi relativamente recenti che, come conseguenza del rivolgimento culturale provocato dall'Illuminismo nella società, il museo è venuto man mano assumendo quei caratteri propri capaci di trasformarlo in un organismo architettonico originale.

Fino ad allora il suo compito si era limitato ad essere quello della raccolta e della conservazione di oggetti costituenti, in qualche misura, una collezione per lo più di opere d'arte. E se anche questa era stata messa dal possessore a disposizione del pubblico, il suo ordinamento non aveva avuto influenza sulla forma architettonica dell'edificio destinato ad accoglierla. Ciò dipendeva, in sostanza, da due fatti: dalla limitatezza — in genere — delle collezioni, a carattere strettamente privato, e dalla mancanza di qualsiasi intendimento didattico nell'esposizione.

Soltanto attraverso all'evoluzione della critica ed alla sempre più generale ammirazione per la cultura, fenomeno tipico della rivoluzione liberale, si cercò di educare e di affinare il gusto del pubblico, attraverso una documentazione sempre più ampia e diffusa. Di conseguenza si unirono collezioni diverse, le si arricchirono di nuovi elementi, con criteri non strettamente selettivi ma quanto più possibile panoramici ed informativi.

La prima conseguenza di tale nuovo atteggiamento critico fu l'aumento del materiale da esporre, con le inerenti necessità di un ordinamento almeno orientativo per il pubblico meno preparato. Nacquero allora quelle lunghe, indifferenziate gallerie, illuminate da grandi lucernari, nelle quali la classificazione cronologica delle opere esposte corrispondeva ad una uniformità di ambienti con percorso obbligato, monotono e stancante.

Fu a questo punto che si avvertì la necessità di un più sicuro ordinamento critico, inteso a selezionare le opere esposte; orientando attorno alle opere più importanti i semplici documenti del gusto o della cultura di un'epoca e guidando l'interesse dei visitatori a quelle testimonianze di carattere superiore, capaci di assolvere più efficacemente al nuovo compito critico ed educativo.

Artisti, critici e conservatori contribuirono al sorgere di una nuova scienza, la museografia, la cui finalità, ancora oggi, rimane quella di accompagnare l'evoluzione dell'indagine critica con una caratterizzazione architettonica del museo, che assimili ed indirizzi ogni accorgimento della tecnica ad una finalità interpretativa dell'opera esposta.

E questa trasposizione sul piano psicologico di risultati propri all'indagine scientifica rappresenta il più delicato e responsabile aspetto della museografia per la sostanziale difficoltà di ogni applicazione pratica. Per realizzare la quale occorre addivenire a scelte precise, operando sui risultati offerti da tutti i singoli problemi tecnici. Badando, tuttavia, a non considerare questi come le variabili di un rigido sistema di equazioni ma piuttosto quali più o meno elastici motivi o stimoli, capaci di indirizzare verso quello che si è soliti chiamare il programma architettonico del museo. E a tale scopo è necessario servirsi dei dati positivi, desunti dalla comparazione di precedenti esperienze, per quel tanto che essi si siano rivelati suscettibili di sviluppo e di trasformazione.

Nell'affrontare la progettazione di un museo si determina così — per prima cosa — la fisionomia delle collezioni ospitate in esso, cioè del genere e della natura del materiale da ordinare; e — quale logica immediata conseguenza — la qualità dei rapporti intercorrenti tra le opere esposte e la loro sede.

E poiché questi due elementi, sede ed opere, variano in forma pressoché indefinita, ne consegue che le soluzioni sono, praticamente, in numero illimitato.

È per tale motivo che, dalla fine del secolo scorso, si tentarono tutte quelle forme di schematizzazione intese a stabilire almeno un primo rapporto categorico fra le opere e ad inserire nell'ordinamento generale quei criteri di elasticità circolatoria e distributiva che direttamente ne conseguono e che marcarono per lungo tempo le modalità della progettazione.

Può parere strano che, occupandoci della organizzazione dei materiale per una storia dell'industria, si siano prese qui le mosse da considerazioni fatte oltre trent'anni fa da chi vi parla e relative ad una forma tipica di organizzazione, il museo, non tassativa né univoca; legata per di più, nella sua specifica formazione originaria, alle collezioni di opere d'arte.

Ma tant'è: la derivazione storica è questa e il processo costitutivo del museo passa attraverso tali fasi ben precise; che vengono ora riprese qui per una maggiore chiarezza interpretativa del fenomeno più generale e per una lettura più attenta delle contraddizioni insite nel suo sviluppo.

(*) Architetto. «Past President» della Società degli Ingegneri e degli Architetti in Torino. Professore ordinario di Composizione Architettonica nel Dipartimento di Progettazione Architettonica del Politecnico di Torino.

Inoltre la spiccata sensibilità odierna ai problemi del recupero e del riuso di antichi monumenti tende a fare di questi (e la risposta sembra apparentemente la più semplice ed immediata) altrettanti contenitori museali con la più svariata destinazione.

Ma la definizione di quel preciso programma di museo che abbiamo visto essere preliminarmente indispensabile alla realizzazione architettonica dell'opera può rivelare oggi (e lo fa con sempre maggiore frequenza) come inopportuna o addirittura inoperabile la soluzione museale, offrendovi alternative quanto mai diversificate; che soltanto l'esperienza vissuta e un'attenta analisi critica possono riproporre in termini nuovi, seppure derivati dalla lettura storica del processo evolutivo generale.

Lo stesso interesse nei confronti dell'archeologia industriale, spesso ancora pericolosamente indirizzato in una stravolgente lettura critica ad una qualsivoglia nuova destinazione degli ambienti purché ne renda salvabili le strutture, può essere ripreso e corretto in termini inconsueti quando strumenti e prodotti, macchine e officine, vengano riproposti alla pubblica attenzione secondo una chiave di lettura unitaria, in grado di esaltare reciprocamente i caratteri di ciascun elemento.

Questi sono altrettanti problemi aperti che qui mi preme di sottolineare come «indotti» dal nostro ragionamento complessivo e alla cui soluzione dovrà essere dedicata altra diversa occasione.

Ma un'altra considerazione di ordine storico ci permette di meglio comprendere la natura del processo che stiamo analizzando.

Alle origini del collezionismo, delle raccolte di oggetti qualificati, troviamo essenzialmente figure di principi illuminati, di potenti, aristocratici o borghesi con vaste possibilità finanziarie, disposti ad investire il proprio danaro — anche nell'interesse comune — in una tesaurizzazione raffinata e preziosa.

A tali intenzioni di concentrazione di oggetti faceva puntuale riscontro, nella loro mecenatesca disponibilità, un'altrettanto cospicua destinazione di spazi «ad hoc»; non so se a testimonianza di prestigio o come volontà di potere ma certamente quale espressione di eccezionale ampiezza di risorse.

Oggi le condizioni generali risultano oltremodo diverse: non soltanto le capacità finanziarie si sono generalmente ridotte, a livello pubblico e privato, rendendo impraticabile o quasi la strada del collezionismo per acquisto nelle dimensioni già illustrate dalla storia; ma la disseminazione e la polverizzazione sul territorio delle testimonianze e dei reperti non può che ridurre o rendere settoriali le diverse collezioni a finalità museale tradizionalmente intesa che si intendano costituire o potenziare. In conseguenza di ciò tendono a scomparire le grandi concentrazioni di raccolte d'ogni tipo e provenienza in sedi privilegiate ed unitarie così come vengono mutando e differenziandosi le finalità espositive, secondo la natura degli oggetti, la strumentalità, i modi o gli obiettivi della loro realizzazione o anche secondo più generali criteri di organizzazione, di destinazione o di funzionalità.

Il problema che pareva essere stato sistematicamente affrontato e risolto secondo criteri metodologici sempre più precisi ed incontrovertibili si riapre così alla nostra attenzione odierna. Anche se un esame meno frettoloso delle valenze emergenti e, soprattutto, una lettura rinnovata dei vecchi argomenti come li siamo venuti via via annotando ci consentono di raccogliere alcune osservazioni preliminari e qualche affermazione di principio che varrà forse la pena di sviluppare poi in futuro, più nel dettaglio e nella sistematicità dei loro argomenti specifici.

I caratteri di aristocraticità, di selettività, di eccezionalità, distintivi delle grandi raccolte del passato non soltanto sono oggi obliterati nella prassi ma vengono in modo esplicito contraddetti anche sul piano programmatico. Ciò non soltanto per le condizioni empiriche in cui il problema è riproposto alla società contemporanea; per le ragioni contigenti d'uso, di difficoltà finanziarie, di distrazione culturale o quant'altre ancora si vogliano considerare come vincolanti. Ma proprio perché il processo evolutivo che la società, nel suo complesso e nelle sue diversificazioni, è venuta subendo negli ultimi decenni impone all'uomo più profondi interrogativi ed esige da esso, per la sua stessa sopravvivenza, ben più attente e meditate risposte in ordine ai grandi temi della cultura e dell'esistenza, allo stato attuale della conoscenza umana.

Viviamo in un periodo in cui, per dirla con Gerard Jorland nel suo *Les musées scientifiques, «non esiste alcun oggetto della nostra vita quotidiana che non sia l'incarnazione di una teoria scientifica»*; non esiste dunque nulla di cui non ci facciamo, magari inconsciamente, carico di conservare la memoria e, ove possibile, la testimonianza fisica a documentazione dell'attuale o del più o meno recente stadio del processo che l'ha prodotto.

Non sono più dunque la preziosità, il valore venale degli oggetti a determinarne oggi la raccolta e l'organizzazione sistematica bensì la insolita disposizione culturale dell'uomo ad accumulare documenti e prove di ogni sua specifica attività con finalità ampiamente didattiche; nella consapevolezza di essere inserito e partecipe di un processo del quale non soltanto non sono noti i limiti ma i cui possibili aspetti ciclici esigono attenzione costante alle sue singole fasi.

E se anche per una certa incontrollata distorsione della coscienza storica, l'uomo viene talora indotto alla conservazione indifferenziata dei più

disparati oggetti (tappi, etichette, contenitori, immagini, ecc.) la sua attenzione odierna alle innumerevoli testimonianze documentali mi sembra essere segno di una rinnovata coscienza critica nei confronti del proprio lavoro e del proprio destino. È, contemporaneamente, espressione di una precisa volontà didascalica nelle forme di comunicazione.

Svariatissimi possono essere gli strumenti attraverso i quali tale volontà si realizza; assai diversi i metodi di indagine; discordanti o difformi le modalità di attuazione. Ma ciò che si rivela necessariamente costante e pregiudiziale a qualsiasi tipo di elaborazione è costituito dal riconoscimento sistematico dei materiali raccolti, nonché dal loro ordinamento secondo criteri noti e, possibilmente, concordati.

Ecco dunque le giustificazioni più ampie al tema del nostro incontro odierno, la legittimazione di questa apparentemente dispersiva digressione, che cercherò di ricondurre a qualche concreto risvolto.

Il fenomeno che abbiamo finora considerato è noto e unitariamente diffuso nella coscienza e nella cultura universale: i modi secondo cui tende a manifestarsi sono invece quanto mai differenziati; e inoltre scarsamente interrelati.

Tentare di organizzare i materiali necessari ad impostare una storia dell'industria equivale dunque a formulare anzitutto dei criteri secondo i quali sia possibile indagare il settore in forma sistematica; eppoi a riconoscere le reciproche connessioni di campo, ad evitarvi sprechi, ridondanze o trascuratezze.

Il primo criterio non può che essere quello di una precisa preliminare classificazione dei differenti tipi di attività industriali, generalmente individuate in manifatturiera, estrattiva, energetica e delle costruzioni.

Ma sotto il profilo del processo produttivo — e non faccio che ripetere cose note a tutti — si danno industrie a ciclo continuo e industrie di montaggio; o, ancora, quelle per la produzione di beni strumentali e di beni di consumo; sotto il profilo del rapporto di impiego, di capitale e di lavoro; o, più empiricamente, secondo classi di ampiezza, sulla base del fatturato o del numero di addetti.

Qualunque sia, comunque, il criterio classificatorio adottato, l'attività industriale risulta ancorata alla produzione di merci, all'impiego di mano d'opera salariata, all'organizzazione strutturale della fabbrica e all'uso di macchinari. Ognuno di questi parametri consente un diverso tipo di ordinamenti, complessivi o settoriali, da cui derivano forme differenti di classificazione. Così come la distinzione nei fondamentali settori, tessile, metallurgico, meccanico e chimico, al di là delle interdipendenze strutturali, può individuare criteri, unitari o articolati, di suddivisione tipologica, strumentale o produttiva.

Restano infine da considerare, quale concreto principio discriminativo, gli svariati modi secondo cui s'instaurano e si sviluppano nello specifico i rapporti tra industria e società, tra industria e territorio.

La complessità dei criteri di classificazione, così come li abbiamo sommariamente indicati, è sufficiente dunque a rivelare la sconvolgente dimensione del fenomeno nella sua interezza. E impone quindi a chi voglia intraprenderne un'analisi ordinativa di limitare drasticamente i confini del proprio campo di indagine; il che non può non implicare, altrettanto drasticamente, una riduzione e una scelta oculata dei settori da conservare su ogni territorio.

Ad imbrogliare ulteriormente le cose interviene poi la considerazione che «*la storia dell'industria è anche la storia delle caratteristiche tecniche ed economiche che, nel corso della sua evoluzione, l'industria assume (...), (...) la storia dell'industria è storia di tecnologie, di diversificazione settoriale, di organizzazione economica*» (1).

Si tratta di un'ulteriore disparità nelle angolazioni prospettiche, ciascuna delle quali impone classi e codici propri, talora reciprocamente e pesantemente limitativi. E quand'anche fosse possibile una distinzione classificatoria agile e chiara di tutti questi materiali, i modi di una loro aggregazione espositiva comporterebbero nuove problematiche altrettanto gravi e complicate.

Che significato potrebbero assumere, sul piano didattico, la presentazione di un qualsiasi oggetto avulso dal processo strumentale che lo ha originato o quella di una macchina che non riveli, al contempo, le caratteristiche del proprio prodotto?

I problemi espositivi a cui inizialmente abbiamo fatto cenno parlando dell'origine delle raccolte di opere d'arte, si ripropongono quindi ora — per i materiali dell'industria — con finalità diversa ma con la stessa urgenza e con l'analoga pressante necessità di chiarezza. A cui tuttavia sarebbe ancora possibile offrire una risposta univoca, senza l'ulteriore fortissimo aggravio della disomogeneità dimensionale fra i diversi oggetti.

Un tale intrico contradditorio di condizioni e di caratteri nella classificazione non soltanto spiega con sufficiente chiarezza le difficoltà intrinseche dell'operazione ma giustifica la settorialità e perfino l'insufficienza dei tentativi sinora condotti in questo campo.

Fino a quanto lo sviluppo tecnologico fu sostenuto dall'ideologia di una fede cieca nel pro-

(1) LUCIANO CAMPAGNA, *Enciclopedia Europea Garzanti*, voce «*Industria*».

gresso e quindi in un'asintotica crescita verso la perfezione quale espressione di un miglioramento continuo senza pause, regressi od involuzioni, ogni sforzo organizzativo venne affiancato — non senza retorica — da proposte progettuali che ne enfatizzavano gli obiettivi programmatici.

Furono risultati iniziali degni di ogni rispetto, per quel tanto di stimolante, di innovativo, di profetico che comportavano; per quel faticoso travaglio metodologico che coraggiosamente imponevano ai dilettantistici fermenti fino ad allora emersi in modo estemporaneo e sporadico. E testimonianze pregevoli da conservare a documento di un certo modo di intendere le scienze, le tecniche e le loro reciproche relazioni, in una determinata fase della loro evoluzione; ma tuttavia insufficienti a rappresentare in termini definitivi l'immagine di un ideale, assunto invece in chiave utopistica.

Tanto è vero che mentre, fin dalla fase di prima costituzione, le collezioni si venivano raccogliendo differenziate nella distinzione secondo le singole branche in musei di volta in volta scientifici, industriali, di storia e scienze naturali, tecnologici e territoriali, nascevano e proliferavano nuove ipotesi alternative alla forma canonica del museo con l'intenzione di rispondere in modo più globale ed esaustivo alle insorgenti esigenze, solo apparentemente contradditorie, di specializzazione e di conoscenze comparate.

All'ampliamento, in numero e in consistenza, delle collezioni; all'aumento di settori e di classi; alla completezza sempre maggiore delle raccolte, con l'inevitabile attenuazione dei loro caratteri selettivi, non poteva non fare riscontro — all'interno di ogni museo — il formarsi di percorsi e di settori differenziati per l'informazione altamente specialistica, per la didattica sistematica o per la semplice divulgazione embrionale. E i rapporti tra i diversi settori del sapere, delle condizioni naturali e delle differenti attività dell'uomo, trovavano sede propria e specifica illustrazione all'interno di strutture innovate; riproposte anche sul piano progettuale dalla convergenza delle competenze specialistiche in una interdisciplinarietà coordinata entro precisi programmi didascalici.

Nella impostazione generale del problema che andiamo dibattendo il prevalere delle finalità e degli intendimenti didattici appare dunque incontrovertibile e si manifesta in tutta la sua concretezza; anche se le connotazioni alternative di novità che lo contraddistinguono ci consentono di sottolinearne soltanto a livello programmatico e metodologico univocità e persistenza dei caratteri tipologici. Fenomeno che, una volta di più, riafferma in modo palese la ricchezza, la versatilità, la sorprendente perenne novità del processo progettuale, in grado di offrire di continuo soluzioni innovative a problemi perenni; fenomeni che, al contempo, impone a quello di rimanere ancorato a rigorosi presupposti di contenuto; fenomeno che, infine, ci consente sia di valutare criticamente in modo rigoroso le differenti esemplificazioni sorte sull'argomento negli ultimi anni, sia di coglierne stimoli e contributi per avanzare proposte che possano rivelare qualche pretesa di originalità.

Alla luce di quanto siamo venuti osservando, i modelli prodotti negli ultimi due secoli dalla cultura museale possono venire raccolti sotto il segno del «progresso» e della «competitività» che ne impongono la lettura in chiave epistemologica.

Di conseguenza, le griglie selettive, necessarie per procedere ad un embrionale ordinamento e ad una qualsivoglia forma di classificazione al riguardo, assumono forme di superiore complessità; mentre da tale matrice conseguono, per ognuno degli esempi via via realizzati, caratteri e condizioni di quasi assoluta inconfrontabilità reciproca. E ciascuno di essi si ripropone quindi come un «unicum» irripetibile, un'esperienza singolare stimolata da quelle altrui ma non mai pienamente comparabile con esse.

Proporci quindi di ordinare sistematicamente i materiali per una storia dell'industria ci obbliga ad avventurarci, per ora «al buio», lungo la strada delle nostre specifiche condizioni, entro i nostri limiti di ogni tipo, accontentandoci in questa fase preliminare di sciogliere i nodi di maggiore impaccio, e senza pretesa di arrivare a conclusioni definitive (che le condizioni in cui attualmente il tema viene trattato dimostrerebbero certo affrettate e premature).

Il grande sviluppo che nel secolo scorso ebbero le mostre e le esposizioni d'ogni ordine e tipo, informate come si è visto al «progresso» ed alla «competitività», e quindi tese sistematicamente all'ostentazione di sempre nuove tecnologie in ambienti sempre più gradevoli e attraenti, portò al connubio, sempre più abituale, fra natura e industria, inizialmente intesi come involucro e oggetto, cornice e quadro, scenografia ed azione teatrale; ma poi riproposti, via via in modi più profondamente interrelati fino a costituire due delle essenziali intime componenti di parchi, giardini d'inverno, gallerie e padiglioni espositivi, panorami, diorami, sempre più diffusi e sistematici, nella loro duplice funzione simbolica e divulgativa di un processo progressivamente crescente e accelerato, destinato ad invadere e a caratterizzare di sé il mondo contemporaneo. L'ampiezza e la varietà del fenomeno è ormai nota a tutti nella sua copiosa riproduzione e mi esime quindi da citazioni ed esemplificazioni.

D'altro canto, l'assunzione di specifici e circostanziati programmi museali diversificati tra di loro ed il relativo inserimento in edifici tipici, adattati allo scopo o realizzati ad hoc, ha determinato il succedersi nel tempo di realizzazioni esemplari,

ciascuna per il proprio verso notevolmente interessante. Così dal parigino «Conservatoire des Arts et Métiers» del 1839, al «Kunstgewerbe Museum» di Berlino; dal «Victoria and Albert Museum» di Londra (1862) al «Museo regionale dell'Industria» di Stoccarda (1890); dal «Museo dei Brevetti» di Washington alla «Galérie des Machines» all'Esposizione di Parigi del 1889; e via via fino al «Museum of History of Science» di Oxford del 1935, al «Tekniska Museet» di Stoccolma (1936) o al milanese «Museo della Scienza e della Tecnica», terminato nel 1953, siamo oggi in grado di fare esplicito e diretto riferimento a prototipi ancora precisi di alto rilievo scientifico.

Tuttavia le trasformazioni sociali più recenti e la conseguente diversificazione nella domanda culturale hanno arricchito le tematiche di profonde innovazioni, interessato un territorio via via più vasto e originato soluzioni progettuali innovative e più complesse.

È sufficiente richiamare qui, come indicatori di altrettante differenti direzioni secondo le quali ci si è mossi negli ultimi anni, l'«Ontario Science Museum» di Toronto, del 1973, che ha preminente carattere di laboratorio didattico; l'«Air and Space Museum» di Washington, del 1976, inserito nel vasto complesso di edifici per la cultura lungo il Mall; il «Science Center» di Detroit (Michigan) del 1979, che offre le più svariate possibilità di coinvolgimento d'alta tecnologia e d'informatica e, insieme, di altrettanta spettacolarità; l'«Evoluon» di Eindhoven, in Olanda, realizzato a minore dimensione ma con intenzioni soprattutto simboliche e celebrative dalla Philips; e infine il «Museo nazionale della scienza, della tecnica e dell'industria» all'interno del Parco parigino della Villette, nella sua totalizzante ed organica impostazione complessiva, ed il «Wonder World» di Corby (Northamptonshire) la cui inaugurazione è prevista per il 1988.

Ed è proprio partendo dai due ultimi esempi che vorrei formulare alcune osservazioni ed avanzare quindi una proposta. Il primo di questi, il Museo della Villette, è nato all'interno di un concorso internazionale che investiva un'area di 55 ettari e che prevedeva l'integrazione reciproca di numerose funzioni culturali e ricreative. Condizionato, o privilegiato, da una situazione territoriale e socio-culturale quanto mai complessa della periferia parigina, esso si propone come modello di parco urbano dell'avvenire al cui interno le funzioni didattiche del museo vengono esaltate e completate non solo dalle presenze emblematiche di varie esperienze scientifiche, come il «Geode» o il razzo «Ariane» collocati all'aperto, ma da strutture (che definirei «acculturanti») destinate ad orientare il tempo libero anche in una chiave, discreta e stimolante, di natura didattica e ricreativa insieme.

Il secondo, il «Wonder World» di Corby, s'inserisce invece nell'ambito di quei modelli che tendono a definire «*il prototipo sperimentale di comunità del futuro*» e, contemporaneamente, attinge dai grandi luna-parks, come Disneyland, il Tivoli o il Prater, le caratteristiche unite di «*divertimento, educazione ed evasione*», che sembrano volerne mascherare gli aspetti più seriosamente pedagogici proponendo all'attivo protagonismo dello spettatore, nello svago e nei toni quasi fiabeschi della presentazione, le espressioni «futuribili» delle più avanzate tecnologie.

Anche il «Wonder World» interessa direttamente un territorio di oltre 40 ettari, dove le differenti attività programmate vengono inserite in un parco che assume, ancora più del precedente, il carattere di parco-tematico articolato in una successione e in una complementarità di occasioni differenziate.

L'aver esaminato da vicino le premesse e le vicende di entrambi i casi, l'aver discusso coi loro progettisti, in specie con Derek Walker e Fainsilber, mi consente, a questo punto, di sottolineare con una certa conoscenza di causa le condizioni peculiari (ed eccezionali) che ne hanno consentito l'attuazione secondo «quei» programmi e che ne impediscono invece in un contesto diverso la riproposizione anche soltanto dello schema di base.

Entrambe le soluzioni hanno visto, all'origine dell'impresa, la dichiarata volontà dello Stato di impegnarsi sul piano politico, anzitutto, eppoi finanziario, tecnico, culturale, manageriale e urbanistico affinché quella potesse realizzarsi. Eccezionali risorse di bilancio, messa a disposizione di enormi aree territoriali, facilitazioni di ogni genere alla partecipazione contributiva di enti e di categorie costituiscono altrettanti (ma non gli unici) aspetti di questa globale ed effettiva dimostrazione del Potere di voler vedere concretata un'opera dalle incalcolabili conseguenze sui più diversi piani.

Prende consistenza, secondo forme diverse, l'intenzione dei relativi Governi di assumere, attraverso un dibattito ampio, la «leader-ship» per condurre la società, complessivamente coinvolta, verso una realistica coscienza delle potenzialità del futuro e verso una disponibilità generale a favorirne l'attuazione secondo i differenziati carismi individuali. Sono schemi grandiosi (almeno nei propositi), che richiederanno ulteriori e forse per ora imprevedibili apporti di competenze personali e collettive; sono schemi «aperti» da integrare «in itinere» attraverso (ed eccone un immediato effetto indotto!) la recuperata coscienza di una effettiva riappropriazione sociale del territorio, di cui sono state definite in tal modo nuove originali vocazioni.

È un autentico «recupero d'immagine e di mercato» con indubbi risvolti culturali ed economici ad effetto rapido seppure non immediato. È la ri-

proposizione tematica innovativa per la soluzione dei grossi problemi che la società contemporanea non può e non deve più permettersi di risolvere soltanto a livello di «spots» televisivi o di persuasione occulta di qualsiasi genere, fondata sulla ignoranza e la passività.

Tuttavia non può essere sottaciuto a tale proposito il pericolo di un vero e proprio «*embarquement pour l'utopie*». Non tanto per le difficoltà oggettive di rimuovere il complesso volano ritardatore di simili iniziative, per la lunghezza dei tempi di attuazione e per la necessità di costanti e continuative mobilitazioni d'interesse al riguardo; quanto piuttosto perché la complessità dell'argomento può facilmente indurre ad assumere questi esempi quali modelli da riproporre integralmente in tutte le loro condizioni e le loro componenti e così, qualora ne mancasse qualcuna, da abbandonare per scoraggiamento.

Non sembra dunque inutile, a questo punto, richiamare quanto sopra osservato circa la pluralità delle soluzioni possibili, la singolarità di ciascuna proposta, la necessità di valutare e scegliere le ipotesi di fondo su cui costruire ogni specifica invenzione progettuale.

Uno sguardo disincantato e obiettivo sulle nostre attuali condizioni generali ci rende perplessi circa la possibilità di veder affrontati e risolti, entro limiti ragionevoli di tempo, i problemi della raccolta ordinata e dell'organizzazione finalizzata di testimonianze per una storia dell'industria, effettuate nei modi da noi fin qui illustrati.

E, proprio per averli approfonditi con qualche attenzione, credo di poter serenamente sostenere l'opinione che le soluzioni più valide in proposito debbano andare ricercate, ai nostri livelli, nel coordinamento progressivo delle iniziative.

Di fronte al silenzio e al disinteresse del Potere, l'intraprendenza volontaristica di singoli e di gruppi, ciascuno nell'ambito di specifiche competenze, ha già da tempo saputo suscitare strutture, più o meno embrionali, e movimenti d'opinione indirizzati a sistematizzare, sul piano teorico e su quello pratico, documenti e reperti di argomento affine. Ma alla comune tendenza, al collettivo interesse a collezionare oggetti spesso legati da affinità di campo si accompagnano quasi naturalmente una gelosia ed una diffidenza reciproche che possono vanificare le migliori intenzioni ed occasioni di progredire.

Occorre allora instaurare un clima generale di fiducia vicendevole, senza arroganze né prevaricazioni e programmare in leale collaborazione culturale quello che vorrei chiamare un «sistema museale politecnico», distribuito su un territorio riconosciuto come omogeneo; dove i singoli elementi del sistema trovino per la propria collocazione preferenziale i luoghi sotto i diversi profili ritenuti più adatti. Prossimità ad industrie di antico impianto, a strutture di istruzione superiore, a luoghi storicamente legati al processo industriale; oppure facilità di accesso o di scambio all'informazione alternativa; o molte altre analoghe ragioni possono determinare il motivo nella scelta localizzativa dei diversi settori del sistema.

Alla sola condizione che tale scelta venga concordata all'interno del sistema stesso e risulti perciò coordinata alle altre in un organico disegno programmatico.

Si può così ovviare — entro certi limiti — alle deficienze di bilancio, alla eccedenza eventuale di reperti di minor pregio, alle carenze localizzative, alle esigenze di spazio. E si può insensibilmente diffondere sul territorio l'informazione specializzata e l'interessamento ad essa con rimandi precisi, confronti altrimenti impossibili fra elementi diversi, scambi di materiali e centri settoriali di raccolta in progressivo accrescimento; senza, con ciò, congestionare magazzini rapidamente ingolfati e inutilizzabili, come avviene già oggi anche nei più raffinati musei. Un tale sistema può diventare così elastico supporto organizzativo e culturale, capace di determinare vitali legami anche sociali sul territorio e di gestire agilmente un incalcolabile patrimonio altrimenti destinato alla distruzione o alla clandestinità.

E mi pare che il programma previsto per questa giornata, in questa sede ponga naturalmente le premesse organizzative di un tentativo di tal genere e consenta di calare dall'utopia all'esperimento realistico le nostre comuni aspirazioni; convogliando — se concordemente lo si vorrà da parte dei presenti — aspirazioni e propositi in un concreto progetto di sistema museale politecnico.

Credo di non dovere, per ora, aggiungere altro in proposito. Solamente, ad incoraggiamento per i futuri immancabili momenti di sconforto, vorrei segnalare che questo impegno non ci troverà isolati. A Milano, il gruppo di ricerca raccolto attorno a Fredi Drugman, Fulvia Premoli e Luca Basso Peressut, da tempo si muove in analoga direzione. E al primo volume della loro collana «*I luoghi del Museo*» (2) mi dichiaro qui pubblicamente debitore di tanta informazione e di tanta elaborata trattazione sistematica. Li ringrazio e confido nella loro amicizia così concretamente collaborativa.

(2) Editori Riuniti, Roma, 1985.

Museologia dei Musei della Scienza e della Tecnica

Orazio CURTI (*)

Il «bene culturale» di cui tanto si parla in questi ultimi anni è un termine generale comprendente tutte le discipline, mentre invece, soprattutto in Italia, esso è stato inteso limitativamente, quale concetto identificante un tipo di cultura più specificatamente umanistico tralasciando l'aspetto scientifico. Il concetto omnicomprensivo «arte, scienza e tecnica», sebbene formulato proprio nel Rinascimento e affermato da Leonardo da Vinci, si è perso nel corso degli anni e si è diviso indirizzandosi a culture diverse. In epoca recente, sotto la spinta di tecnici, studiosi e uomini di cultura di varia estrazione, di fronte alla profonda modificazione della società e dell'ambiente, anche in Italia, tutte le espressioni culturali della vita che costituiscono il patrimonio collettivo di idee, di pensiero e di lavoro, sono lentamente entrate a far parte dei beni culturali.

Questo patrimonio va riscoperto, ripercorso e meditato, così che la società riacquisti la sua identità correlativa fra le persone, le cose e la loro storia, non in senso riduttivo ma unitario e universale. Sulla base di questa logica viene quindi ad individuarsi un più ampio modo di intendere la cultura ed insieme la funzione dei musei, soprattutto quelli a carattere tecnico-scientifico.

I musei scientifico-tecnici

Nel contesto generale della cultura umana, la conservazione di oggetti, cimeli, attrezzi, utensili e strumenti, ha sempre rappresentato un insostituibile complemento della testimonianza scritta. L'esame degli strumenti e degli attrezzi ha dato, nel tempo, una più precisa risposta per la conoscenza dei loro metodi di costruzione e di impiego. È stato anche di indispensabile ausilio per la comprensione della storia nel suo insieme, ivi comprese le implicazioni sociali ed economiche. Pertanto la conservazione dei vari oggetti assunse grande importanza via via nei secoli e si intensificò verso la fine del 1700.

La rivoluzione industriale, non solo produsse macchine ed utensili, strumenti ed apparecchiature più razionali e complessi, ma indusse a profonde modificazioni culturali della società. Il crescente interesse per la cultura «materiale» condusse alla specifica creazione di musei tecnico-scientifici, che erano in grado di accogliere e presentare macchine, attrezzature ed apparecchi con lo scopo precipuo di offrire l'opportunità della visione diretta di oggetti ad un vasto pubblico (diverso dagli abituali costruttori e diretti utilizzatori degli strumenti stessi) che ben difficilmente avrebbero avuto occasione di osservarli. Frequentando le varie esposizioni i visitatori avevano la possibilità di trarre motivo di orgoglio per ciò che la propria nazione aveva saputo esprimere in campo tecnico e scientifico, e la visione diretta era in grado di suscitare interessi e motivi di meditazione utili alla formazione di un nuovo spirito e alla creazione di una coscienza tecnico-scientifica delle popolazioni. Con l'apprezzamento dei fattori della produzione, della loro evoluzione, e con la conoscenza dei sacrifici compiuti nel corso dei secoli dai lavoratori, si giunse all'eliminazione delle più dure ed umilianti fatiche del lavoro umano. L'evoluzione del tenore di vita fu la conseguenza di una maggiore disponibilità di mezzi da mettere a disposizione di tutti favorendo anche un effettivo progresso sociale.

Museologia e didattica

Gli oggetti esposti provocano un impatto psicologico nel visitatore, lasciando una traccia nella sua memoria. Soprattutto nella mente di un fanciullo rimarrà per sempre l'impressione di ciò che ha visto, e in seguito sarà spinto, secondo l'interesse culturale, a ritornare sui diversi temi, per approfondire il suo sapere. Spinto da questi concetti di carattere generale si è andato sviluppando, nel tempo, un nuovo metodo espositivo atto a far fronte alla crescente richiesta di una migliore fruizione del bene culturale, custodito nei Musei. Nasce da qui una nuova e moderna scienza: la «museologia», alla quale i musei scientifici hanno dato un decisivo impulso. Non più un'anonima e fredda esposizione di oggetti, cimeli e macchine, sia pure cariche di una loro particolare suggestione, ma opportunamente presentate, in un contesto storico ed evolutivo.

I musei scientifici cessano finalmente di essere considerati quali sinonimi di «contenitori», con lunghe teorie di vetrine stipate di oggetti che in modo spregiativo si indicano quali «uccelli impagliati o sassi». Il museo, quindi assume il ruolo primario di veicolo di informazione ed educazione, occupando lo spazio che la scuola ha lasciato libero e creando con questa un ponte ideale con la vita. Queste istituzioni sono considerate ormai centri

(*) Ingegnere, Presidente ICOM, Direttore del Museo della Scienza e della Tecnica Leonardo da Vinci, Milano.

di produzione e di trasmissione culturale e l'impianto museologico è volto ad assumere un carattere didattico ed educativo.

Questo impianto museologico che deve tener conto delle necessità, più sopra sinteticamente espresse, richiede un lavoro che non si inventa, che non si improvvisa: esso è il frutto di un profondo studio e di un'analisi critica della cultura di un paese, delle esperienze meditate e filtrate attraverso coloro che sono preposti alla realizzazione del museo. La scelta delle tematiche e l'inserimento dei materiali e degli oggetti, atti ad illustrare convenientemente una disciplina, costituiscono l'aspetto principale della museologia, e la direttiva per il lavoro di costruzione e di impostazione di un museo che voglia avere una funzione educativa e didattica. La fase finale della musealizzazione sottintende tutta una particolare preparazione tecnica, un'attenta valutazione, un'adeguata presentazione di oggetti e documenti e un'accurata «didascalizzazione».

Nei musei interdisciplinari, come sono quelli tecnico-scientifici, le materie costituiscono le diverse sezioni, e l'esposizione è integrata da un opportuno discorso logico, di immediata e più facile presa che diventa una guida, un filo conduttore, che fa scattare la molla intellettiva del visitatore e lo spinge ad un approfondimento delle sue conoscenze e dei suoi interessi. L'esposizione degli oggetti non costituisce più, soltanto, un fatto emozionale, ma diventa un fatto culturale.

Il museologo dovrà tener conto della necessità di presentare organicamente il passato, il presente e con ragionevole previsione anche gli sviluppi che la scienza e la tecnica avranno nel futuro. Nell'ordinamento dovrà, ove è possibile, adottare quale elemento conduttore il criterio storico, affinché sia più semplice capire il profondo significato che mette in luce le esperienze primordiali di antichissimi e misteriosi concetti e le prime oscure intuizioni. Questi «ingredienti» legano un susseguirsi logico di scoperte interdipendenti che sottolineano l'evoluzione e il progresso basati sul perfezionamento e sul consolidamento delle conquiste scientifiche e tecnologiche realizzate nel corso dei secoli.

Il tipo di esposizione qui indicata dovrebbe superare il significato particolare dei singoli oggetti per affermare il superiore valore del complesso ordine dato alle raccolte di pezzi al vero, di documenti e di ricostruzioni.

L'esposizione nei musei

Identificato il concetto fondamentale con cui si tende ad impostare la struttura generale dei musei tecnico-scientifici, ci sembra opportuno esaminare, in concreto, i diversi problemi che sorgono per realizzare esposizioni nei musei.

Tali problemi, come la scelta del linguaggio, della didascalizzazione, del percorso espositivo, della suddivisione delle tematiche, della tecnica di esposizione degli oggetti e delle idee, sono tra i compiti tecnici del museologo. Peraltro, oltre a ciò, il museologo deve avere una preparazione tecnico-scientifica e una capacità di filtrare e sintetizzare le richieste culturali specifiche, in relazione alla evoluzione culturale della società.

L'esposizione in un museo, ossia la realizzazione pratica della trasposizione materiale di una materia, non può ovviamente essere una semplice sequenza grafica e iconografica, né tantomeno, una sequenza di oggetti, di idee e principi scientifici. Ciò indubbiamente negherebbe al Museo l'identità di istituzione moderna volta a illustrare, come si è detto, sia da un punto di vista concettuale che da un punto di vista tridimensionale, le materie. Occorre a questo punto valutare e scegliere il tipo di schema espositivo più opportuno. Esso non deve essere necessariamente rigido e impositivo, ma deve offrire una esposizione visitabile liberamente e il più possibile leggibile. Al visitatore deve essere lasciato (nell'ambito di una materia) un margine di scelta dei settori di suo interesse in modo che siano approfonditi nel corso di diverse visite.

L'esposizione, come si è detto, deve essere facilmente «leggibile», mentre le guide a stampa o i supporti audiovisivi, rappresentano un complemento della visita e una memoria utilizzabile per ricerche successive. Pertanto, è necessario impostare la realizzazione di una sezione espositiva cominciando a scegliere gli argomenti fondamentali e più significativi che sono basilari per la materia da trattare. Ogni argomento deve essere scelto in base al materiale disponibile e studiato affinché la parte espositiva sia equilibrata con quella esplicativa. Deve, infatti, essere possibile realizzare un tutto omogeneo dove non prevalga né la didascalia, né la fotografia.

In particolare, il caso di una materia scientifica la cui «musealizzazione» di un esperimento debba automaticamente svolgersi sotto gli occhi del visitatore, al premere di un pulsante, sottintende una notevole preparazione tecnico-scientifica e una concreta capacità operativa. Il messaggio culturale del museo, la cui costituzione varia da istituzione a istituzione mentre l'impostazione risulta di base la stessa, è trasmesso attraverso l'adozione di un linguaggio che determina una modalità di espressione che possa soddisfare le esigenze molteplici degli utenti.

L'esposizione di musei è rivolta ad un pubblico eterogeneo, proveniente da diverse categorie sociali e da scuole di ogni ordine e grado. Pertanto occorre elaborare un linguaggio che, nel limite del-

le possibilità, diventi un unico comune denominatore fra le differenti categorie di pubblico che frequenta le sale dei musei. Il linguaggio non deve emarginare una parte di pubblico, con una costituzione complessa, né tanto meno con una semplicistica. La scienza e la tecnica, di per sé, sono materie concettualmente difficili e un linguaggio semplicistico sarebbe indubbiamente controproducente.

Si è quindi elaborato, nel tempo, un doppio linguaggio: uno semplice dedicato ad un pubblico affatto preparato, e uno più complesso, per un pubblico il quale non necessita di una introduzione culturale formativa. Il pubblico meno preparato avrà motivo, se lo desidera, dopo aver esaminato la struttura meno complessa, di passare ad una trattazione più complessa. Così, ad esempio, vi dovrà essere una doppia didascalizzazione: un livello didascalico introduttivo semplice (con l'indicazione del nome degli oggetti che, in fondo, parlano da sé) e una più complessa di maggiore approfondimento, intellegibile a quanti siano già introdotti nella materia esposta e a coloro i quali, in una visita precedente, abbiano recepito una più semplice indicazione.

Lo stesso si può dire per le materie espositive che devono seguire, per essere intellegibili, un ordine crescente di complessità, partendo da esempi concreti e non astratti, che vanificherebbero lo sforzo didattico di un'esposizione. Infatti non si può partire, come nella concezione classica, dalla ricerca scientifica che inizia da osservazioni e passa alla comunicazione di una ipotesi di lavoro teorico per giungere alla dimostrazione delle ipotesi attraverso esperimenti e applicazioni. Nel Museo è possibile partire dal fatto reale per risalire alla enunciazione teorica e ciò ha lo scopo di rendere più semplice la spiegazione del fatto stesso.

A questo punto assume una particolare importanza lo spazio espositivo e il processo dello stesso nell'ambito della visualizzazione del contenuto della materia che va esposta. L'organizzazione del percorso espositivo è, quindi, la base della esposizione, in quanto collega in una logica successione gli argomenti e le tappe fondamentali. Non ci si nasconde la difficoltà di tale organizzazione, che in molti casi deve tener conto di ambienti già strutturati, difficilmente riusabili, soprattutto quando si parla di musei tecnico-scientifici. Ma, comunque, non si può prescindere da tale concetto, poiché il percorso, che deve essere obbligato, è la base di una esposizione organizzata e coerente. Questa può essere complessa o semplice, costituita da una successione di sale nelle quali gli argomenti siano illustrati da vetrine e pannelli interdipendenti fra loro.

Nei musei tecnico-scientifici si adotta, generalmente, la seconda soluzione che consente l'illustrazione dei principi mediante vetrine meccanizzate, pannelli fotografici e oggetti al vero opportunamente sistemati. Il tutto è completato e inframmezzato da ricostruzioni di ambienti che danno un tocco spettacolare e suggestivo alla materia illustrata. Questo tipo di esposizione è più semplice da attuare ed è un percorso gradito al pubblico per la linearità e l'ordinata successione degli oggetti esposti. L'opportuna didascalizzazione aiuterà la comprensione della disciplina: una semplice didascalia dell'oggetto darà la prima informazione e una più ampia fornirà le indicazioni complete di ciò che si vuole illustrare.

Da quanto sopra esposto, sia pure sommariamente, deriva che: un percorso espositivo deve essere studiato in modo che lo spazio reale corrisponde alle esigenze delle esposizioni e delle aree di cui il museo dispone; il percorso sarà obbligatorio, lineare e non ripetitivo; le diverse discipline saranno illustrate mediante un funzionamento costituito da vetrine e pannelli con contenuti documentaristici e iconografici; infine che i vari frazionamenti corrispondenti alla successione temporanea degli sviluppi sia accompagnata da riferimenti diversi (sociali, di costume o storici) dell'opera a cui si riferiscono.

I frazionamenti sono in sostanza delle unità espositive didattiche, come si è detto, costituite da vetrine per esperimenti o oggetti e da pannelli per illustrare iconograficamente dei concetti. Il tutto è condizionato da una costruzione grafica e da una particolare disposizione del materiale. L'unità di base fornisce un'informazione diretta mediante il complesso della disciplina che fa da supporto al materiale e che può essere formato da diversi elementi: dal semplice titolo (primo approccio informativo) o da testi, figure e grafici più lunghi e discorsivi (secondo e più approfondito approccio informativo). La ricostruzione (che può essere formata da elementi autentici e no) non è altro che la rappresentazione di una realtà esistente di situazioni ambientali del passato che meglio possono rappresentare situazioni di lavoro. Queste sono senz'altro l'elemento spettacolare e vivificatore dell'esposizione avendo un profondo significato didattico ed hanno un suggestivo potere culturale sul pubblico.

Comunque tutta la problematica per la costruzione della esposizione ed in particolare della unità espositiva è un capitolo a se stante nella attività museologica: essa fa parte della museografia ossia della tecnica espositiva che traduce materialmente i concetti base della museologia.

Conclusione

I musei di scienza e tecnica si inseriscono tra la vita e la scuola colmando una lacuna del sape-

re e della tecnoscenza, offrendo a tutti un continuo spettacolo culturale, vario e piacevole. Sono ormai divenuti enormi complessi che illustrano il 90% dello scibile umano e sono in continuo sviluppo. Favoriscono la formazione del raziocinio individuale, della deduzione spontanea che sono preziosi principi non solo per la cultura, ma anche per la rivelazione della personalità dell'individuo. Le osservazioni e le meditazioni individuali possono suscitare orientamenti culturali e professionali per la scuola e per la vita. Possono promuovere fecondi sviluppi di concezioni originali, stimolare latenti personalità tecniche e nuove iniziative industriali.

Per la loro azione e la loro funzione questi musei sono divenuti centri di moderna vita culturale nei quali si impara ad amare e si apprezza la sana e feconda poesia della scienza, della tecnica e del lavoro. In questi ambienti si tende con ogni mezzo a facilitare l'educazione, l'istruzione e l'elevazione di sempre più numerosi aderenti provenienti dai più diversi strati sociali, aiutandoli ad esprimere le proprie aspirazioni e indirizzandoli verso un ordinato progresso non solo scientifico ma anche umano e civile.

Un'ultima osservazione merita però la continua difficoltà in cui si trovano costantemente tutti i tipi di musei, sia per il disinteresse della autorità, che per il continuo proliferare di iniziative: non varrebbe la pena di pensare ad una cultura nazionale ed europea piuttosto che ad una riduttiva interpretazione «regionalistica». Rafforzare le iniziative delle istituzioni già esistenti non porta conseguentemente ad ignorare o a non conservare testimonianze importantissime del patrimonio tecnologico.

2.
L'INDUSTRIA DEL RE

I privilegi industriali, i modelli, la Regia Accademia delle Scienze di Torino

Vittorio MARCHIS (*)

Volendosi parlare di recupero e conservazione del «patrimonio tecnologico» della prima industria piemontese viene naturale porsi la domanda se siano esistiti nel passato tentativi di istituire un «museo della tecnologia». A questa domanda subito viene naturale il riferimento al Regio Museo Industriale Italiano ed alle sue alterne vicende nella seconda metà del secolo scorso. Ma esiste pure un aspetto, forse meno noto, nella storia dello sviluppo industriale piemontese, antecedente di mezzo secolo, il quale è giunto sino a noi con una documentazione quanto mai integra e dettagliata. Si tratta del corpo delle domande, dei documenti, dei disegni e delle pratiche relative alle richieste di Privilegio inoltrate alla competente autorità sabauda. Spesso tali domande venivano corredate, oltre che da numerosi disegni, anche da modelli in scala o da saggi di produzione; essi vennero raccolti, sì che costituirono un vero e proprio museo della nascente prima industria. Purtroppo di essi non rimangono che gli elenchi.

Il 30 ottobre del 1783 La Reale Accademia delle Scienze nasceva a casa del tesoriere Allioni, ufficializzata dalle Lettere-patenti di Vittorio Amedeo III datate 25 luglio dello stesso anno. Il sovrano sabaudo trovava finalmente il modo di finanziare un'iniziativa, che era sorta privatamente nel 1757 per opera del conte Angelo Saluzzo di Monesiglio, del matematico Luigi Lagrange e del medico Gianfrancesco Cigna (1), (2). In un lavoro di Luigi Bulferetti (3) si fa riferimento a tutte le pratiche ancora esistenti presso la Biblioteca dell'Accademia delle Scienze di Torino e presso l'Archivio di Stato di Torino. Qui si fa risalire l'attività di consulenza da parte di Accademici su argomenti di interesse tecnologico ai primi anni dell'800.

L'attenzione da parte dell'Accademia per l'industria e per l'economia piemontese è già dei primissimi anni. In conformità al suo Regolamento (4), essa promosse sin dal 1787 pubblici concorsi per sostentare i lavoranti della seta in difficoltà per la mancanza di materia prima da lavorare, per la conservazione dei grani, per l'illuminazione pubblica di Torino, per il perfezionamento delle tecniche in tintoria. Il Regio Consiglio di Commercio instaurò con l'Accademia uno stretto rapporto di collaborazione ricorrendo ad essa per pareri e consulenze. In una lettera al Conte Saluzzo di Monesiglio, presidente dell'Accademia, datata 5 marzo 1785 si può leggere: «*Essendosi dal Consiglio di Commercio esaminato il rapporto fatto alla R.le Accademia delle scienze dall'Accademico Sr. Conte Morozzo relativamente ai saggi del colore ritirato dal Gualdo, e dalla tintura proposti da Gius.e Morina Piemontese* [...] *ha il Consiglio creduto che quando colle preparazioni, e lavori in grande si ottengano dal Gualdo i vantaggi rilevati dalla Prefata Accademia sarà certamente utile allo Stato l'introduzione della fabbrica proposta* [...] *il Consiglio le prenderà* [le domande] *in considerazione riservandosi di riconoscere se il prezzo, a cui intende il Morina di fissare i prodotti della sua manifattura riuscirà in confronto non meno della maggior quantità necessaria, che di quello dell'Indico d'America vantaggioso alle Tintorie, e quindi alle Manifatture, cui le tinture sono necessarie*» (5).

Di questa stretta collaborazione resta ancora traccia nella corrispondenza ufficiale tra le due istituzioni per quanto concerne invenzioni e scoperte per le quali venga richiesta la concessione di privilegio e privativa da parte del Sovrano. Occorre

(*) Ingegnere. Professore associato di Meccanica delle Macchine e Macchine, presso il dipartimento di Meccanica del Politecnico di Torino.

(1) *Il primo secolo - R. Accademia delle Scienze di Torino: notizie storiche e bibliografiche (1783-1883),* Torino, 1883.

(2) V. Ferrone, *La Reale Accademia delle Scienze di Torino: le premesse e la fondazione,* in *I due primi secoli della Accademia delle Scienze di Torino,* Torino, 1985, p. 37 e sgg.

(3) L. Bulferetti, *Fonti per la storia della tecnica in Italia,* in *Rassegna storica del Risorgimento,* anno L, fasc. II, apr.-giu. 1963, p. 201 e sgg.

(4) Regia Accademia delle Scienze, *Regolamento* annesso alle *Lettere-Patenti* del 25 luglio 1783.
Art. 3: «*L'oggetto delle sue ricerche sarà l'illustrare le scienze matematiche e tutte le parti della fisica prese nella più ampia estensione, prescindendo però sempre da quelle discussioni le quali, per essere di sola sterile e vana speculazione, non sono dirette all'acquisto di nuove utili cognizioni e a procurare qualche reale vantaggio alla comune società*».
Art. 12: «*Per animare i telenti e le produzioni d'ingegno, l'Accademia farà distribuire nelle sue pubbliche adunanze di cadun anno alcuni premi e gratificazioni a quei soggetti non Accademici i quali avranno nel decorso dell'anno presentato all'Accademia qualche lavoro od opera giudicata nuova, utile, ed ingegnosa, e questi premi e gratificazioni verranno determinati dalla particolare Deputazione suddetta*».

(5) *Registro di Patenti, Regolamenti, Elenchi di soci, etc. riguardanti la R. Acc. delle Scienze, la Società R.le Agraria, ... (1783 in 1824),* p. 23, Archivio di Stato di Torino, *Istruzione Pubblica, Accademia delle Scienze, m(azzo) 1 di II add.*

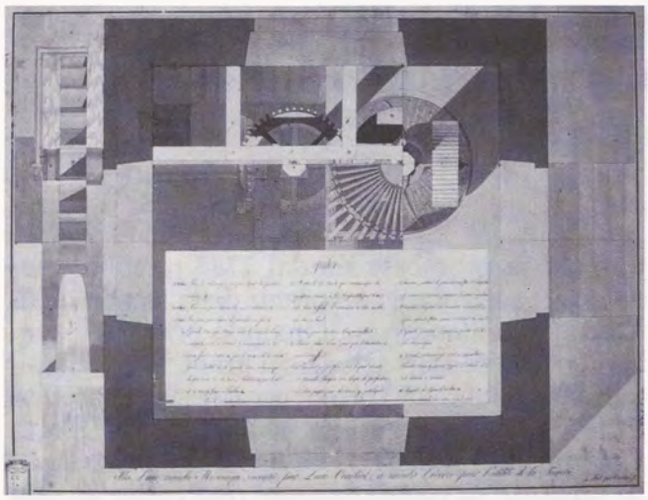


Fig. 1 - Macchina per macinare la corteccia per l'estrazione del tannino; privilegio ottenuto da Louis Courtial (1819).

specificare che i privilegi, per cui non esisteva nello stato sabaudo alcuna regolamentazione sino al 1826, erano in generale disposizioni «*che accordano speciali diritti o speciali esenzioni ad una classe di cittadini*» (6). Le richieste venivano indirizzate direttamente al Sovrano, e da quest'ultimo, in caso di concessione, venivano promulgate con Lettere Patenti.

I privilegi, diffusissimi nelle monarchie assolute, e non solo limitatamente a concessioni in materia di commercio, vennero via via aboliti con le nuove riforme sociali. Rimasero giustificati «*se l'interesse dello Stato ed il pubblico vantaggio possono in alcune circostanze, e riguardo a certe persone consigliare la concessione di un privilegio, il godimento di* [cui] *deve essere temporaneo* [...] *indennità giustamente dovuta a chi impiegò parte degli anni di sua vita a delle sue sostanze in un'opera che* [...] *non comuni vantaggi arreca allo Stato*» (7). Di essi era competente il Regio Consiglio di Commercio.

Per arrivare al primo parere tecnico su di una macchina per usi industriali si deve attendere sino al 1816. A questa data risale infatti l'«*Estratto della relazione dell'adunanza della Classe Scienze Matematiche e Fisiche delli 26 maggio 1816 letta nell'adunanza seguente del 9 giugno*» intorno alla domanda di privilegio fatta dall'architetto Giuseppe Castella per una sua invenzione denominata «*catena aspirante*» (8). I pareri si susseguono, sempre con maggiore frequenza, e riguardano i più disparati argomenti della tecnologia meccanica, della chimica applicata, dell'ingegneria mineraria, dell'arte tipografica, ecc. Alle richieste di privilegio, oltre alla descrizione delle invenzioni e dei relativi disegni, venivano talora allegati modelli in scala oppure saggi delle opere compiute. Essi venivano raccolti dal Consiglio di Commercio, talora rimanevano depositati presso l'Accademia dove un apposito locale era adibito all'uopo.

Nel 1825 le esigenze di porre ordine nel precario settore dei privilegi e delle privative, totalmente mancanti di norme e leggi, spinse il governo ad esaminare la materia. Il primo Segretario di Stato, conte Roget de Cholex, richiese alla Accademia delle Scienze un parere in merito. Un'apposita commissione nominata in seno a quest'ultima per studiare il problema riferì all'intera Accademia con le sue «*Osservazioni in materia di Patenti di privilegio*» (9). Facevano parte della commissione Giovanni Antonio Giobert, Giorgio Bidone, Giacinto Carena, Amedeo Avogadro e Luigi Colla. La relazione venne letta nell'adunanza dell'8 maggio 1825.

Questa relazione è il presupposto alle Regie Patenti del 28 febbraio dell'anno seguente, le quali segnarono il primo passo legislativo in materia di

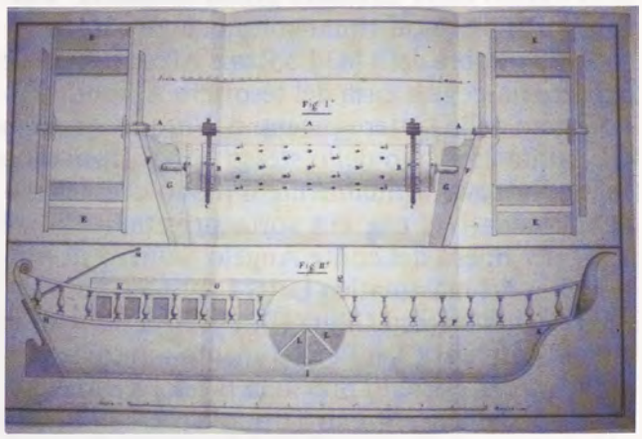


Fig. 2 - Imbarcazione per la navigazione sul lago d'Orta (1827).

privilegi. Si può leggere: «*Pare ai sottoscritti* [...] *che semplici condizioni apposte parzialmente alle particolari patenti di concessione non bastino, ma che sia conveniente che una legge renda note al Pubblico le generali condizioni, ed obblighi imposti ai privilegiati, riserbando per le patenti di concessione quei particolari provvedimenti che un dato pri-*

(6) L. Vigna, V. Aliberti, *Dizionario di Diritto Amministrativo*, Torino, 1852, vol. V, p. 178.

(7) *ibid.*, p. 180-181.

(8) L. Bulferetti, *op. cit.*, p. 209.

(9) *Osservazioni in materia di Patenti di privilegio, proposte dai sottoscritti in conformità degli ordini dell'Ill.mo Signor Conte Roget de Cholex [...]*, Archivio di Stato di Torino, *Corte, Materie Economiche, Commercio, cat. V, Privilegi e privative, m(azzo) 2, da inv. n. 1.*

vilegio possa richiedere» ([10]). Segue quindi una bozza di legge, sulla falsariga di quanto già contenuto nella Lettera Ministeriale di richiesta ([11]), *«con pochissime variazioni»*.

Tralasciamo qui ogni considerazione relativa alla natura giuridica delle disposizioni, e soffermiamoci invece su quelle norme che permisero la raccolta dei documenti cui qui facciamo riferimento. All'articolo 3° è detto «[...] *presentare i modelli o disegni o mostre, od altrimenti somministrare que' schiarimenti atti a dilucidare l'oggetto e a farne riconoscere il merito. I suddetti modelli, disegni, e simili verranno dalla Regia Segretaria di Stato per gli affari interni trasmessi alla Reale Accademia delle Scienze, presso la quale verranno depositate e conservati»*. E ancora all'articolo 7° *«Ogni Concessionario dovrà inoltre, ogni anno, e fin che durerà il privilegio,* [...] *e depositare all'Accademia un saggio del lavoro fatto nell'anno precedente, sotto pena di decadenza dal medesimo»* ([12]). L'Accademia si impegnava a pubblicare annualmente relazione dei privilegi da lei esaminati e dei relativi saggi, modelli e disegni.

Nelle Regie Patenti del 28 febbraio 1826 riappaiono gli articoli delle *«Osservazioni»*. All'articolo 10° si legge nuovamente la richiesta per i concessionari di *«avere presentato e depositato all'Accademia Nostra delle Scienze di Torino un saggio dei lavori fatti nell'anno precedente, quando il privilegio riguardi qualche fabbrica o manifattura»* ([13]).

La soppressione del Consiglio di Commercio nel 1831, portò al trasferimento dei saggi e modelli presso di esso depositati, all'Accademia. Le pratiche di trasferimento e soprattutto i verbali di consegna, di cui ci è giunta copia, ci permettono di valutare la consistenza di queste raccolte. Il 29 ottobre del 1831 il presidente dell'Accademia, Prospero Balbo, rispondeva alla Regia Segreteria di Stato per gli affari interni. Qui troviamo un primo cenno esplicito ad una collezione di cose spettanti l'industria ed il commercio. «[...] *Codeste macchine, aggiunte a quelle depositate e da depositarsi all'Accademia dalle persone che ottengono privilegi, e a quelle altre che per cura di V. S. Ill.ma e pel zelo di privati, venissero in seguito procacciate, formeranno il cominciamento di un Generale Deposito di cose spettanti alle Arti ed ai Mestieri, Deposito utilissimo che ancor manca al nostro paese, e che accrescerà la pubblica gratitudine verso chi se ne farà il promotore»* ([14]). Si chiedeva inoltre che non solo fossero trasferite le macchine e i modelli ma tutto il materiale documentario e gli incartamenti relativi alle suddette pratiche. Il trasporto venne deciso il 2 novembre, e

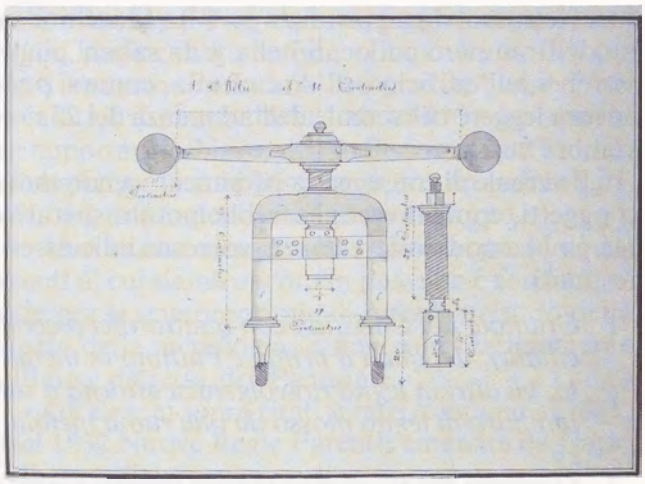


Fig. 3 - Trancia per lavorazione di guanti.

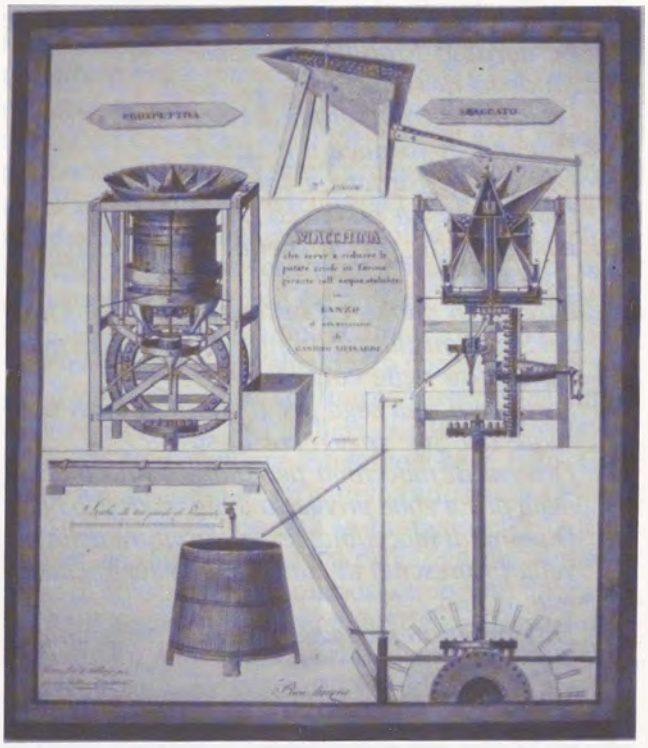


Fig. 4 - Macchina per tramutare patate crude in farina (1834).

([10]) *ibid.*

([11]) *Lettera del Conte Gerolamo Gaspare Roget de Cholex al Presidente dell'Accademia delle Scienze,* Torino, 26 marzo 1825, Biblioteca Accademia delle Scienze di Torino, fondo Privilegi, Pr. 74.

([12]) *Osservazioni in materia di Patenti di privilegio...,* op. cit.

([13]) *Il primo secolo,* op. cit., p. 51.

([14]) *Reale Accademia delle Scienze Alla Regia Segreteria di Stato per gli affari interni, Uff. 2°, risposta alla lettera n. 295,* Archivio di Stato di Torino, in *Archivio di Corte, Mat. econom., Commercio, Cat. 2, Consiglio di Commercio, m(azzo) 2 da inv.*

fu effettuato due giorni dopo ([15]). Macchine e modelli vennero collocati nella gran sala al pianterreno dell'edificio dell'Accademia, come si può ancora leggere nel verbale dell'adunanza del 27 novembre seguente.

Il verbale di consegna fa riferimento a non molti oggetti, come invece si sarebbe potuto sperare, ma è oltremodo interessante scorrerne i diciassette punti:

1. *Gramola del Christian con quattordici piccoli cilindri, dei quali il primo e l'ultimo in metallo, gli altri in legno ravvolgentisi attorno d'un tamburo di legno mosso da una ruota metallica.*
2. *Gramola del Roggero a cinque cilindri scanellati di ferro fuso.*
3. *Gramola a piano orizzontale rotondo, scanellato, metallico, del Sig. Catlinetti, sul quale piano girano nove conj metallici scanellati.*
4. *Modello di trebbiatoio presentato dal Sig. C.te Bernardino Morelli da Casale.*
5. *Modello di rullo in legno.*
6. *Disegno di trebbiatoio del Sig. Cav. Morosi.*
7. *Disegno di fornace a mattoni.*
8. *Disegno di fornace a calce.*
9. *Disegno di un lambicco del Galvagno.*
10. *Disegno di un fornello economico per distillatore.*
11. *Disegni in pianta ed in taglio della macchina del Sig. Courtial per frangere la scorza di quercia ad uso delle concerie.*
12. *Disegno d'una sega per tagliare i quarti delle ruote del Sig. Ingegnere Despine.*
13. *Disegni di macchina per filare il lino e la canepa di cui ebbe privilegio il Sig. Federico Nasi.*
14. *Disegno di macchina per la cardatura della bavella (moresche) di cui ebbe privilegio Garneri e Maina.*
15. *Disegno d'un magazzeno aerato per granaglie alla Fellemberg.*
16. *Vari campioni di latta della fabbrica del Sig. Frere Jean in Savoia.*
17. *Diversi altri campioni e saggi di ferro, acciaio, falci, lime, inchiostri da stampa, torba carbonizzata & &.*

E finalmente s'uniscono le carte a spiegazione di buona parte delle suddette macchine» ([16]).

Dei modelli non esiste oggi alcuna traccia, dei disegni alcuni, come per esempio la macchina del Sig. Courtial, per triturare la corteccia (vedi elenco, punto 11), sono ancora conservati tra le carte della Biblioteca della Accademia delle Scienze di Torino ([17]).

Come già traspariva dall'elenco delle richieste di privilegio riportato da L. Bulferetti, è evidente il carattere prevalentemente agricolo della nascente industria piemontese, ma dinamico nella ricerca di nuove innovazioni e tecnologie.

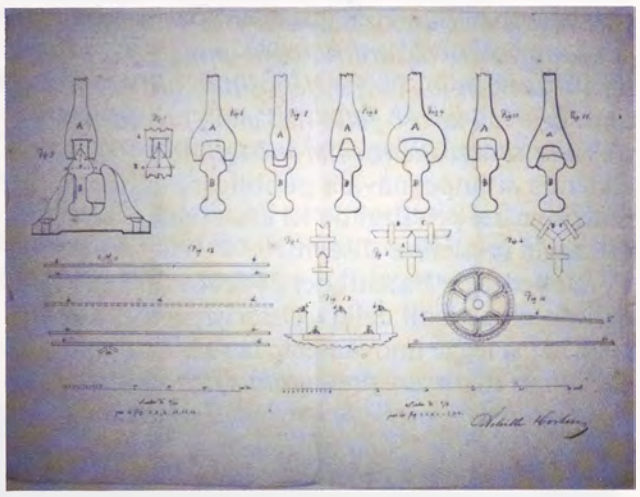


Fig. 5 - Materiale ferroviario per strade ferrate di grande pendenza (1852).

L'attività dell'Accademia in materia di privilegi continuò in crescendo sino al 1832, senza che intervenissero nuove disposizioni di legge in merito. Relativamente a questo periodo è pure giunta a noi una bozza manoscritta di un «*Catalogo generale delle cose d'industria privilegiata*» depositate presso l'Accademia ([18]). Solo l'elenco relativo ai disegni è stato pubblicato ([19]), gli altri sono suddivisi in «*Libri, Stampe, Litografie,...*»,

([15]) *Disposizioni circa il trasporto delle macchine e disegni esistenti presso il soppresso Cons.o di Commercio,* Archivio di Stato di Torino, in *Archivio di Corte, Mat. Econom., Commercio, Cat. 2, Consiglio di Commercio, m(azzo) 2 da inv.*

([16]) *Verbale di consegna delle macchine già esistenti presso il soppresso Consiglio di Commercio e state ritirate dalla Reale Accademia delle Scienze,* Archivio di Stato di Torino, in *Archivio di Corte, Mat. Econom., Commercio, Cat. 2, Consiglio di Commercio, m(azzo) 2 da inv.*

([17]) *I disegni di macchine,* Catalogo della Mostra omonima, Udine, maggio 1986 (in corso di pubblicazione).

([18]) *Catalogo generale delle cose d'industria privilegiata depositate presso la R.le Accad.a delle Scienze prima e dopo delle Generali Regie Patenti del 28 febbraio 1826; Libri, Scritture, Disegni, Macchine o modelli, Prodotti d'arte,* Biblioteca della Accademia delle Scienze di Torino, fondo Privilegi, pr. 78, Archivio.

([19]) V. Marchis, *Alle origini del disegno brevettuale - Le richieste di Privilegio Industriale alla Accademia delle Scienze di Torino,* in *I disegni di macchine,* Catalogo della Mostra omonima, Udine, maggio 1986 (in corso di pubblicazione).

«*Scritture*», «*Macchine e Modelli*», e «*Prodotti d'arte*». Tutti, ciascuno in ordine cronologico (dal 1824 al 1831), riportano solo indicazioni sommarie sulle varie voci, frequentissime sono le correzioni. Una analisi dettagliata dei contenuti sarà oggetto di un prossimo studio; qui ci soffermeremo solamente sull'elenco dei modelli, perché meglio si innesta sul discorso di un primo nucleo di Museo della Tecnologia, di quel Generale Deposito ventilato nella lettera di Prospero Balbo, 'living museum' ante litteram. In esso leggiamo:

«*Macchina per la filatura della seta*
Altra per cuocere la seta

1825.8 giugno
Modelli del Pantofono, del Musicografo e della Macchina ad uso e guida degli Incisori

1826.29 gennaio
Modelli di un Buratto (gramola e torchio da vernice)

1826.25 giugno
Modello di un Buratto

1826.28 agosto
Modello di un carro meccanico a tre ruote che vien mosso dalla forza di un solo uomo, mediante alcune ruote dentate
Modello di una Macchina perfezionata per filare la seta

1827.14 marzo
Modello di una macchina per fare i denti ai pettini

1827.16 giugno
Modello di varie macchine per fare il cemento de' Muratori, per impastar terra, per fare le tegole e mattoni, ecc.
Modello di brillatoio del riso
Modello di una macchina per ridurre in minuzzoli i legni di tintura

1827.22 agosto
Modello di un Argine movibile (e piccola figura in cartone)
Tre modelli diversi di un compasso divisore (e quattro disegni di altre macchine e stromenti)
Un piccolo modello (e disegno) di una sega d'incavo
Modello di vettura a doppio meccanismo (cancellato)
Pestatoio per la canapa

1831.24 maggio
Piccolo modello di un Pantofono, applicabile agli organi ordinari»

Relativamente ai «*Prodotti d'arte*», ossia agli oggetti di produzioni 'privilegiate' l'elenco è assai più lungo. Vi troviamo: saggi di carta, mastici, colori, acidi, tessuti, maioliche e porcellane, cappelli, manufatti in avorio e legno, vini ed alcoli, utensili per l'agricoltura, saggi di acciaio, stoviglie, pagine di stereotipia, composti chimici, oggetti in vetro. Sono una fotografia, quanto mai sbiadita e frammentaria, ma unica e per questo di importanza chiave, dell'industria di un Piemonte che in quegli anni passava da una economia agricola ad una industria in forte sviluppo.

Uno studio completo e critico dei pochi documenti di cui siamo ancora in possesso è fondamentale per la comprensione di questo periodo della storia della tecnologia, e non solo relativamente all'area ristretta del Piemonte.

Gli elenchi sopra citati si interrompono al 1831. Nel 1832 Nuove Regie Patenti, emanate da Carlo Alberto, disponevano nuove norme in materia di privilegi ([20]). I saggi non erano più depositati semplicemente all'Accademia, ma venivano «*scelti dalle persone a ciò specialmente deputate dal nostro Primo Segretario di Stato*». Anche per i ricorsi si mutava procedura, e la pratica veniva affidata dal Segretario di Stato «*alle Camere d'agricoltura e di commercio per le loro osservazioni, e di poi trasmessa insieme colle osservazioni medesime al Consiglio di Stato*». In questo modo a partire da tale data i saggi non vennero più depositati all'Accademia. Mentre per le pratiche di privilegio si continua ad avere la solita attività di consulenza, e ne sono testimoni gli atti ancora oggi conservati, dei modelli, se pure ne furono depositati, non vi è menzione alcuna.

Nel 1840 ([21]) il prelievo e la conservazione dei saggi vennero affidati definitivamente alle Camere di Agricoltura e Commercio, abrogandosi così l'articolo 10 delle Regie Patenti del 28.2.1826. Con la nuova Legge sulle privative industriali ([22]) del 1855 venne abbandonata la pratica dell'istruttoria per la concessione della privativa, la commissione di consulenza fu composta non solo da membri dell'Accademia, ma anche da professori dell'università e da professori delle scuole tecniche, ed assunse un carattere più giuridico che tecnico. Da tale data viene a mancare ogni documentazione tecnica relativa a privilegi, e con essa si chiude un capitolo breve, ma fondamentale nella storia dell'industria subalpina.

Un particolare ringraziamento al Direttore dell'Archivio di Stato di Torino, dott. Isabella Ricci Massabò, per la preziosa collaborazione.

([20]) *Regie Patenti, colle quali S. M. dà alcune disposizioni relative alle domande di privilegi esclusivi, ed al deposito de' saggi, che li concessionari di privilegi, debbono fare nella Reale Accademia delle Scienze a termini dell'articolo 10 delle Regie Patenti del 28 febbraio 1826, e determina il modo de' saggi medesimi,* Torino, 15 maggio 1832.

([21]) *Regio Biglietto del 1° febbraio 1840,* notificato dal Consolato di Torino con Manifesto in data 6 febbraio 1840.

([22]) *Atti del Governo N° 782, Legge in data 12 marzo 1855 sulle Privative per Invenzioni o Scoperte industriali.*

Il Regio Arsenale di Torino

Guido AMORETTI (*)

Com'è noto il Duca Emanuele Filiberto, l'illustre comandante e condottiero che alla testa di un esercito imperiale sconfisse i Francesi a San Quintino il 10 agosto 1557, dopo aver recuperato gli Stati paterni in forza del Trattato di Cateau-Cambrésis (1559) decise di fare del Ducato sabaudo un'entità politica caratterizzata da una rigida neutralità tra le grandi potenze; il suo Stato doveva tuttavia essere militarmente forte.

Il compito di costruire un esercito fu, per il giovane Principe, estremamente arduo, ma la sua grande volontà, l'autorità con cui seppe subito imporsi ai sudditi (Emanuele Filiberto era rimasto circa tre lustri lontano dalle terre del Ducato, impegnato nel servizio imperiale), nonché la sua indiscussa competenza nelle questioni militari valsero a superare le grandi difficoltà iniziali. Le novelle forze sabaude furono in maggioranza a base nazionale e, secondo un principio autarchico ben comprensibile, vennero ben presto armate ed equipaggiate con mezzi provenienti da impianti di produzione interni.

Già prima dell'avvento al trono del giovane Duca esistevano in Piemonte ed in Savoia alcuni impianti per le fabbricazioni di guerra, ma essi erano assai dispersi e di scarsa produttività. Emanuele Filiberto provvide a colmare questa deficienza istituendo, verso il 1570, un arsenale in Torino; le officine furono erette nello spazio antistante il palazzo del Vescovo, che il principe aveva scelto quale sua residenza fin dal momento del suo ingresso in Torino (febbraio 1563).

La vicinanza degli impianti tecnici (ai quali fu presto affiancata una fonderia da cannoni) alla residenza ducale era motivata dal desiderio di Emanuele Filiberto di poter facilmente controllare le varie attività e di recarsi frequentemente negli ambienti di lavoro, nei quali egli si dilettava, talvolta, di costruire qualche arma con le sue stesse mani. La zona dove sorsero l'arsenale e la fonderia corrisponde all'attuale piazzetta reale; salvo qualche rimaneggiamento strutturale, le officine militari continuarono la loro vita, sino oltre la metà del XVII secolo, in quello spazio che diveniva, con l'aumento delle esigenze di fabbricazione, sempre più angusto. Dopo la firma della pace dei Pirenei (1659) parve che in Piemonte venisse garantito un lungo periodo di tranquillità, del quale approfittò il Duca regnante, Carlo Emanuele II, assistito dalla madre Cristina di Francia.

Furono le nuove motivazioni urbanistiche torinesi, in coincidenza con lo sfruttamento dell'area della «città nuova», che decisero sul trasferimento di tutti gli impianti di produzione bellica sul lato meridionale del recinto urbano; la sparizione di quegli impianti avrebbe inoltre consentito di dare un maggior decoro alla piazza reale. Il nuovo palazzo ducale era in via di avanzata costruzione; la Cappella della S. Sindone era già iniziata dal 1657, in prolungamento del Duomo di San Giovanni, su disegno dell'architetto Amedeo di Castellamonte; ma qualche tempo dopo, considerata la lentezza nella progressione di quei lavori, il Duca Carlo Emanuele II diede incarico al padre teatino Guarino Guarini di riprendere radicalmente il progetto della cappella. Una migliore veduta del complesso delle officine è conservata nella collezione Silvio Simeom, da non molto acquisita dall'archivio storico municipale.

L'inevitabile degradazione degli edifici per vetustà e per i danni subiti dai bombardamenti dei francesi nel lungo assedio del 1706 avevano reso, agli inizi del '700, il complesso scarsamente decoroso e privo di quella maestosità che costituiva la caratteristica degli arsenali delle capitali europee nel XVIII secolo. Il Re di Sardegna Carlo Emanuele III decise pertanto, verso il 1736, di procedere al completo rifacimento delle strutture dell'Arsenale; le officine avrebbero dovuto essere demolite con gradualità e subito ricostruite, per mantenere inalterato il livello di produzione tecnica. Ogni blocco demolito sarebbe stato subito sostituito da un nuovo corpo di fabbrica.

Autore del progetto di ricostruzione dell'Arsenale fu il capitano d'Artiglieria Felice De Vincenti, che da poco era rientrato dalla Sardegna dove aveva eseguito importanti lavori ad edifici militari ed a costruzioni religiose. La ricostruzione richiese un tempo notevole, punteggiato da interruzioni varie, dovute per lo più ai periodi di guerra in cui il Regno di Sardegna fu coinvolto in quel secolo.

È giunta fino a noi una preziosa testimonianza degli impianti tecnici di quel primo arsenale eretto nella «città nova» dopo il 1659 e che concorse, nel periodo del tremendo assedio del 1706, al prolungamento della resistenza della guarnigione fino alla battaglia liberatrice del 7 di settembre. Si tratta di un'opera manoscritta, arricchita da una vasta iconografia, che il Colonnello d'artiglieria Giovanni Battista d'Embser (un ufficiale nato a Trieste e giunto a Torino con le truppe imperiali all'inizio dell'assedio, con il grado di capitano d'ar-

(*) Generale Esercito.

tiglieria) redasse con estrema cura dedicandola al Sovrano. «*Dissegni d'ogni sorta de Cannoni et Mortari con tutte le pezze, stromenti, et utigli appartenenti all'Artiglieria come anco le piante, alzate et profili di tutte le machine, edifizj, et ordegni necessarj per la medema - anno 1732*». Il pregevole lavoro, ammontante a 490 pagine in 4° di cui 245 sono tavole con disegni ad inchiostro seppia, con contorni a penna sfumati spesso all'acquerello (a lato di ogni tavola vi è la minuta didascalia) fu prescelto per un'edizione a stampa nel 1981 dall'Associazione Industriali Metallurgici, Meccanici ed Affini. Ne risultò un'opera veramente egregia che venne distribuita a tutte le imprese associate all'A.M.M.A., quale testimonianza dei progressi raggiunti in Torino dall'industria metallurgica e varia concentrata nel Regio Arsenale.

Il Colonnello d'Embser aveva redatto, parallelamente al libro dei «*Dissegni*» sopracitato, un «*Dizzionario Istruttivo di tutte le Robbe appartenenti all'Artiglieria*» (volume in 4° di 430 pagine). Questo secondo lavoro rappresenta il corollario indispensabile per meglio seguire e comprendere il primo: è suddiviso in 10 titoli di cui soltanto uno è dedicato ai Cannoni ed ai Mortai in bronzo o in ferro; gli altri nove sono riservati alla descrizione ed alla spiegazione delle più varie attrezzature d'arsenale ed alle attività connesse con l'artiglieria. Il «*Dizzionario Istruttivo*» del d'Embser è ancora in forma manoscritta; è auspicabile che una prossima iniziativa, meritevole quanto quella dell'A.M.M.A. sul libro dei «*Dissegni*», possa far divulgare quanto ancora concerne le lavorazioni meccaniche e varie nel R. Arsenale nei primi lustri del XVIII secolo.

In parallelo alla cappella della S. Sindone si volle erigere sulla piazza reale una costruzione, una Terrazza o «*Padiglione*» con porticato a logge superiori, per l'Ostensione della preziosa reliquia; tale Padiglione, progettato dall'architetto Carlo Morello ed ultimato nel 1662, si elevava press'a poco sulla linea oggi occupata dalla cancellata di Pelagio Pelagi, ornata dalle due statue equestri dei Dioscuri.

Verso la metà del '600 la «città nuova» si era già notevolmente coperta di abitati, che comprendevano anche vaste zone verdi private; solo gli ultimi due isolati verso sud-ovest, i più prossimi alla «*spianata d'artiglieria*» della Cittadella, erano ancora senza destinazione. Nel più esterno di questi, sfruttato da tempo a giardino dai proprietari, i signori Gay, il già ricordato architetto ducale Carlo Morello progettò la nuova fabbrica militare dell'Arsenale nonché della fonderia. L'isolato prese il nome, significativo, di «*Santa Barbara*». Gli impresari della nuova costruzione furono i signori Domenico e Sebastiano Bernardi, padre e figlio, che vi lavorarono dal 1668 al 1674.

Per inciso, desidero sottolineare che il nuovo complesso tecnico-militare era stato impiantato in stretta vicinanza con la Cittadella, già ricordata, al fine di creare nell'angolo sud-ovest di Torino una vera e propria area militare, con le due strutture separate solo dalla striscia della «*spianata d'artiglieria*». In caso di assedio la fortezza offriva, in tal modo, una certa protezione all'Arsenale; il servizio di manutenzione, di riparazione e di rifornimento di artiglierie e di armamento vario alla Cittadella ne era grandemente facilitato.

L'Arsenale trapiantato nella «città nuova» ebbe a disposizione un'area di cui mai avrebbe potuto godere se fosse rimasto nel vecchio concentrico urbano; in essa vi erano già le premesse per la realizzazione del bellissimo progetto del Capitano Felice De Vincenti, in barocco piemontese, di cui parleremo più avanti. La nuova fabbrica si sviluppò su un'«*isola*» a poligono irregolare ed approssimativamente a trapezio rettangolo; due suoi lati, chiudentisi ad angolo retto, furono le contrade dell'Arcivescovado (da ovest ad est) e dell'Arsenale (da nord a sud); il terzo lato, assai lungo e sensibilmente obliquo, fu costituito dalla «*cortina*» di muraglia tra i bastioni San Luigi e Santa Barbara; il quarto, infine, confinava con il bordo della «*spianata d'artiglieria*» della Cittadella.

Poche sono le notizie rintracciate sul grande impianto tecnico militare negli ultimi decenni del XVII secolo; l'Arsenale nella «città nuova» appare per la prima volta in una celebre incisione del «*Theatrum Sabaudiae*» (1682) su disegno di Gian Tommaso Borgonio eseguito tra il 1661 e il 1670. Va considerato che il Borgonio raffigurò la costruzione militare già completamente ultimata, mentre in realtà i lavori, in quel tempo, erano ancora in corso. Nell'edificio appaiono due cortili: il primo, di grandi dimensioni, a pianta pressocché rettangolare; il secondo più angusto, verso occidente. Tutti i fabbricati dell'Arsenale sono a due o tre piani fuori terra e fanno facilmente pensare ad una produzione bellica di alta potenzialità.

I macchinari interni erano alimentati a forza d'acqua, sfruttando i canali disponibili, più ricchi d'acqua di quelli che servivano nel vecchio concentrico urbano; una parte dell'acqua proveniva direttamente dalla Cittadella, per mezzo del canale detto degli «*artificieri*». Le Tavole del Colonnello d'Embser sull'Arsenale sono, a tal punto, preziose testimonianze; dopo la presentazione di moltissimi manufatti artigliereschi ed esplosivi, delle sale d'armi e delle armerie, l'autore passa alla descrizione iconografica di tutti gli strumenti d'armaiolo, da quelli da «*Mastro da bosco*» (carpentiere), da «*Mastro da ferro*», da «*Barrillaro*» e da «*Tollaro*» (rispettivamente costruttore di barili e lattoniere), poi degli strumenti da «*Minatore*», da «*Sellaio*» e di altre categorie ancora.

La presentazione minuta e precisissima di una quantità elevata di attrezzi da lavoro è seguita nel manoscritto da quella degli impianti tecnici: il laboratorio del «*Mollaggio*» (ossia per costruire le forme dei cannoni e dei mortai d'ogni calibro), ricco di macchinari per allora modernissimi e d'avanguardia, gli impianti di Fonderia completati da quelli per la trapanatura delle bocche da fuoco (la «*Machina della Tenivella*») e per le lavorazioni accessorie, gli «*edifici diversi* "ad acqua"» per la fabbricazione delle polveri (con meravigliosi esempi di macchina a 6 ed a 12 pistoni comandati da ruotismi in legno e ferro, come le ruote «*a corona*» ed a «*lanterna*» e gli alberi a «*camme*») e così via. Appaiono in seguito grossi impianti ad acqua per la macina delle polveri, per la macina dello zolfo; si continua con i laboratori per il «*raffinaggio*» dei salnitri in cristalli e in rocca, nonché in farina a secco. Conclude la serie delle tavole una raccolta di disegni bellissimi sulla «*Fabbrica della Fuccina Reale di Valdocco*» (dipendente dall'arsenale) che illustra gli impianti necessari per costruire canne da fucile di tutti i tipi nonché «*lo stromento per rigare la canne*».

Per meglio comprendere il valore tecnico di quest'ultima raccolta di tavole, diremo che essa è preceduta dalla spiegazione della «*Balconera*» e del «*Caricadore*», in altre parole delle complesse attrezzature in legno, esterne agli edifici di lavorazione, che servivano per convogliare, compartimentare, accrescere o diminuire il flusso d'acqua corrente nei vari canali corrispondenti ad ogni macchina della «*Fuccina*». Vi sono compresi gli impianti, assai ingegnosi, per la canalizzazione delle acque destinate a «*dare il vento*» (cioè a produrre una ventilazione forzata) a tutte le forgie della fabbrica. Ne risulta chiaro che nei primi decenni del '700 il sistema dei soffietti o mantici da fucina a comando manuale era già stato abbandonato per le lavorazioni industriali. La meccanica «*fine*» relativa alla costruzione delle canne da fucile è ben rivelata nei minuti disegni dei trapani multipli per perforare le canne da fucile, negli impianti delle mole ed infine in quelli della «*rigatura*» delle canne stesse.

In altra documentazione manoscritta di poco più tarda del lavoro del Colonnello d'Embser è stato scoperto l'impianto della «*Tenivella ad acqua*»; l'attrezzatura è databile verso il 1760 e costituisce una tecnica d'avanguardia per la foratura e l'alesaggio di bocche da fuoco. Con quel sistema si era evidentemente abbandonato quello a foratura verticale delle bocche da fuoco (descritto dal d'Embser), sostituendo la forza umana o animale con quella idrica. Vi era una grossa ruota a pale che metteva in moto con il suo asse una serie di ruotismi demoltiplicatori (sino a tre) di cui l'ultimo montato sulla stessa bocca da fuoco da forare. Il pezzo d'artiglieria era collocato su un banco orizzontale e veniva così dotato di un moto rotatorio lento e uniforme. In corrispondenza della sua «*volata*» un trapano orizzontale dotato di avanzamento lentissimo (a vite senza fine) si immergeva nella massa bronzea rotante fino a creare completamente l'anima del cannone. Una vera primizia «*piemontese*» quella Tenivella, che i Francesi ci invidiarono per anni, sino a che non riuscirono ad imitarla.

Il Regio Arsenale di Torino, nella sua edizione settecentesca, può ben classificarsi come una realizzazione di stato poderosa per novità tecnica, organizzazione minuta e razionale del lavoro, alto valore tecnologico della sua svariata produzione. È ben noto che il 7 dicembre 1798 le truppe repubblicane francesi, impadronitesi della capitale del Regno di Sardegna, si precipitarono all'arsenale per cogliere tutti i segreti di lavorazione, per asportare i macchinari, per svuotare i ricchi magazzini di armi, di artiglierie, di equipaggi da ponte, materiali che furono immediatamente utilizzati per il proseguimento delle campagne contro le forze della Coalizione. Va sottolineato che gli occupanti non chiusero le officine, nè licenziarono la numerosa mano d'opera civile o militarizzata, ad alta specializzazione. Al contrario i vincitori incrementarono alcuni settori di fabbricazione delle artiglierie, diffusero il getto dei cannoni «in ferro», assai più economico di quello in bronzo, e mantennero la fama che il nostro Arsenale si era guadagnata in campo internazionale. Le armi ivi prodotte furono presenti su tutti i campi di battaglia d'Europa durante l'epopea napoleonica. Alla caduta dell'Imperatore nel 1814 l'Arsenale di Torino, nuovamente «*Regjo*», riprese con maggiore slancio, la sua complessa attività di costruzione.

Il Regio Arsenale di Torino: il suo contributo al progresso tecnologico di Torino e le sue macchine

Roberto RENZI (*)

La mia esposizione sull'arsenale del Re e sul suo sviluppo come primo nucleo dell'industria metallurgica in Piemonte inizia dal 7 Dicembre 1798: ingresso dei Francesi a Torino. L'evoluzione dell'artiglieria piemontese sotto la scossa napoleonica e stimolata dalle esperienze di altre nazioni europee diviene particolarmente intensa. Nel regio arsenale non si fabbricano più solo cannoni, ma una grande quantità di attrezzi, affusti, ruote, carri speciali, munizioni, macchine utensili. Inoltre in esso troviamo laboratori di fisica, di chimica e di balistica, dove si studiano e si sperimentano nuovi congegni. Lo storiografo Mario Abrate considera questo opificio come la matrice primogenita dell'industria metalmeccanica piemontese.

Nel 1815 Vittorio Emanuele I torna a Torino. Il Regio Arsenale viene denominato «*Regia Fonderia di Torino*»; cresce il prestigio europeo del Re di Sardegna, ma occorre difendersi, e per difendersi occorre dare sostegno alle necessità militari, al progresso del sapere e alla ricerca tecnologica. Per conseguire tali obiettivi nell'Arsenale si ricercano nuovi congeni meccanici, si eleva l'abilità manuale degli operai, si addestrano gli addetti ai lavori ad una disciplinata pazienza; tutti presupposti determinanti per l'avvio della futura rivoluzione industriale.

Quando sale al trono Carlo Alberto, la ricerca scientifica è viva; si tratta di una scienza specialmente matematico-fisica, che si fa sempre più sperimentale, pratica, che influisce sulla tecnologia.

In questo ambito non è evento casuale che nel 1840 si riunisca a Torino il 2° congresso degli scienziati Italiani. Dal 1848 Torino è il cuore d'Italia, è la Torino del Risorgimento ed è necessario dare impulso alla costruzione degli armamenti. In effetti nel campo militare tutte le armi e i materiali particolari occorrenti all'esercito sono studiati, sperimentati e poi prodotti a Torino. Così l'ideatore e il realizzatore del cannone di ghisa rigato a retrocarica, il colonnello Giovanni Cavalli, dal 1850 al 1860 è il direttore della Regia Fonderia e l'Arsenale assurge a rinomanza europea.

In questo periodo inoltre vengono sperimentate, sempre su intuizione del Cavalli, le polveri progressive, che, bruciando con relativa lentezza, imprimono grandi velocità al proietto senza produrre esagerate pressioni sulle pareti della bocca da fuoco. Il colonnello Cavalli è anche progettista di un equipaggio da ponte per il superamento dei corsi d'acqua; il ponte viene sperimentato e collaudato sul fiume Po e rimarrà in dotazione all'Esercito fino al 2° conflitto mondiale.

Nel Regio Arsenale oltre a Ufficiali, sottufficiali e soldati lavorano 360 operai, che utilizzano oltre 100 macchine diverse, tra cui macchine utensili di livello tecnologico sicuramente europeo e una macchina a vapore, della potenza di 36 cavalli vapore. Inoltre si consumano annualmente 129.000 quintali di carbone di legna, producendo: 300 cannoni di bronzo; 200 cannoni di ferro; 250.000 chilogrammi di proiettili; 60.000 chilogrammi di parti di armi.

Si potenziano i gabinetti di chimica, di fisica, di mineralogia; un nuovo laboratorio di precisione e sperimentazione viene affiancato ai precedenti; nell'Arsenale si progettano modelli di nuove armi, si costruiscono gli strumenti di verifica e di precisione per tutte le costruzioni di armi e di artiglierie. Si eseguono prove sul bronzo, sulla ghisa, sull'acciaio e sul ferro acciaioso. Si sperimenta la resistenza delle bocche da fuoco, di anelli di ghisa, di bronzo; si prova la cerchiatura delle bocche da fuoco di ghisa. Quando, nel 1855, il Piemonte partecipa alla guerra di Crimea, il 16 agosto 1855 sul fiume Cernaia, le sue armi e i suoi cannoni danno eccellenti risultati.

Nel Palazzo dell'Arsenale non si progettano e fabbricano solo armi, ma si segue con tenacia ed ingegno lo sviluppo industriale europeo. Nel 1856 viene realizzato infatti, su progetto del capitano del Genio Virginio Bordino, anche un esemplare di «*veicolo a motore*», che oggi possiamo ammirare al Museo dell'automobile: è una carrozzeria berlina, trasformata mediante l'applicazione di una caldaia a vapore con generatore di vapore e motore a due cilindri orizzontali.

Nel 1866, costantemente al passo con l'evoluzione tecnica europea, si introduce nell'armamento della fanteria il fucile a retrocarica, si studia un nuovo fucile di piccolo calibro allo scopo di conciliare l'esattezza del tiro col peso dell'arma e col maggiore numero di cartucce da dare in dotazione individuale al soldato.

Nel 1869 l'Arsenale dispone di sei sezioni di

(*) Ingegnere, Colonnello del Genio, docente nella Scuola d'Applicazione dell'Esercito.

produzione e in esso sono installate cinque coppie di forni a riverbero, 150 macchine operatrici, delle quali 4 a vapore della potenza di 80 cavalli, e la Regia Fonderia può produrre 600 bocche da fuoco all'anno, in parte in ferro fuso e in parte in bronzo. L'area occupata dalla struttura è di circa 20.000 metri quadrati.

In questo periodo è direttore del laboratorio di precisione il maggiore di artiglieria Galleani, a cui va attribuito il merito di aver studiato la prima mitragliatrice sperimentale italiana, con 10 canne, destinata secondo i principi del tempo ad armare una specialità di artiglieria, anziché a costituire un'arma di rinforzo della fanteria.

Conclusasi la vicenda dell'unità d'Italia, Torino perde il ruolo di capitale politica dello Stato, tuttavia la città, in cui non manca il senso di responsabilità e la sagacia imprenditoriale, continua a rivolgere l'attenzione all'industria, e di ciò costituisce riconoscimento l'esposizione nazionale del 1884.

Gli «arsenalotti», come vengono chiamati gli addetti all'industria meccanica dell'arsenale, hanno imparato non solo a fondere cannoni, ma soprattutto a laminare rotaie per le vie ferrate, a lavorare l'acciaio e il rame; hanno preso confidenza con nuovi processi e nuove macchine e, in considerazione del fatto che le esigenze di armamenti militari non sono più impellenti, possono portare la loro esperienza nelle officine metallurgiche torinesi, contribuendo al decollo della rivoluzione industriale. Resta in tutti ovunque operino, l'amore per il lavoro ben fatto, l'antica fedeltà verso lo Stato, la disciplina silenziosa e la capacità nel lavoro organizzato.

In tale contesto l'Arsenale seguita a preparare nuove maestranze, specializzandosi nella progettazione e costruzione di artiglierie. Nel 1879 vengono fusi per la piazzaforte di La Spezia cannoni del calibro di 400 e 480 mm, per la cui costruzione è necessario impiegare i 10 forni a riverbero; per il trasporto di tali cannoni la fonderia viene collegata alla stazione di Porta Susa con un tronco ferroviario. Nel 1899 alcuni «arsenalotti», insieme ai battiferro del Canavese, costituiscono parte delle maestranze di base della nascente FIAT.

La massima industrializzazione della Regia Fonderia, e anche della città di Torino, si attua durante la 1ª guerra mondiale, sotto l'urgenza imperiosa dell'enorme consumo imposto dal primo vero conflitto «industriale» della storia. In questo periodo all'interno dell'Arsenale viene realizzata una prima catena di montaggio, che permette ai pezzi di passare da un banco all'altro.

Ma lo sviluppo delle industrie metalmeccaniche torinesi permette che, sotto l'incalzare delle esigenze belliche, la costruzione di armi e mezzi venga affidata anche alle industrie civili. Infatti negli anni 1915 ÷ 1918 tutta la Torino industriale si trasforma in un immenso arsenale: armi e munizioni di ogni tipo, autoveicoli, aeroplani, motori marini, ecc. vengono prodotti per sostenere le forze armate in guerra.

Con la fine della guerra termina la produzione industriale della Regia Fonderia e ai militari rimangono i compiti della definizione tecnica delle esigenze, della sperimentazione, del collaudo delle forniture. Nel 1920 questi compiti vengono devoluti ad altri opifici militari.

Dal 1° ottobre 1926 rimane il Palazzo dell'Arsenale solo il compito di forgiare uomini: gli Ufficiali di Artiglieria e Genio, provenienti dalla vicina Accademia Militare completano qui, nelle «Scuole di Applicazione», il ciclo formativo. Tale compito perdura tutt'oggi e anzi dal termine del 2° conflitto mondiale è stato esteso alla formazione di tutti gli Ufficiali in servizio permanente dell'Esercito.

Le macchine dell'Arsenale

Molteplici le macchine impiegate nel Regio Arsenale: dai forni a riverbero alle apparecchiature per rigare le bocche da fuoco; dalle macchine a vapore ai trapani verticali manuali. Ma ora la nostra attenzione si concentra sulle macchine per le ricerche sperimentali ed in particolare di due tipi:

— macchine per la misura dello sforzo mediante bilance;
— macchine per la misura diretta degli sforzi agenti sui saggi.

Tra le apparecchiature «a bilancia» esaminiamo la macchina Kirkaldy (1865), utilizzata per prove sulla resistenza dei principali metalli da bocche

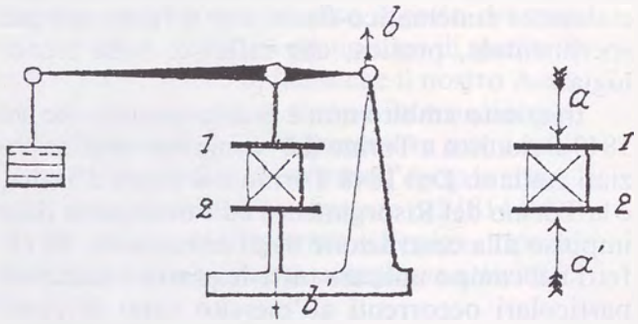


Fig. 1

da fuoco. Fino ad allora le esperienze venivano fatte sottoponendo i campioni a sforzi di pressione con macchine che avevano come schema di funzionamento generale quello rappresentato in figura 1.

Questa macchina presentava tre difetti:
— la mancanza di un contrappeso equilibrante il peso proprio della leva;
— l'obliquità che assume la leva durante l'esperienza;
— la difficoltà di mantenere continuo e regolare l'incremento dello sforzo.

La macchina Kirkaldy con particolari accorgimenti elimina questi tre difetti: essa è capace di produrre uno sforzo massimo di 112.000 kg, anche se in pratica viene utilizzata fino a 82.000 kg, e permette di effettuare esperienze di compressione e di trazione.

Questa apparecchiatura è composta da:
— un carrello, sul quale viene sistemato il pezzo da sperimentare, che può scorrere sempre lungo lo stesso asse sopra un basamento di ghisa;
— un sistema di tre pompe aspiranti-prementi a funzionamento manuale mediante due volanti con manubrio, che agiscono ad una estremità del campione, mettendolo ad esempio in trazione; sistema di pompe che comprimendo dell'olio dentro uno stantuffo assicurano un regolare incremento dello sforzo;
— un sistema di leve, applicato all'altra estremità, che contrasta lo sforzo; sistema di leve che termina con una stadera graduata sulla quale scorre un peso che permette la misura dello sforzo applicato.

Tra le macchine «a misura diretta» ricordiamo le due apparecchiature ideate e costruite tra il 1870 e il 1876 dal colonnello del Genio Conti: una per esperienze di pressione e trazione, l'altra per prove di flessione. Questi apparecchi hanno l'obiettivo di raggiungere la massima esattezza nella misura dello sforzo a cui vengono sottoposti i vari materiali e di far crescere o diminuire con continuità e con velocità variabile il valore del carico, perfezionando così le macchine a leva allora impiegate.

Nella prima apparecchiatura (fig. 2) la variabilità dello sforzo si ottiene con un cassone opportunamente zavorrato, galleggiante all'inizio della esperienza, peso che viene a gravare sul saggio man mano che si toglie acqua dal pozzo in cui si trova.

Nella seconda apparecchiatura, indicata in figura 3, la struttura da inflettere è appoggiata a due sostegni e caricata nel mezzo da un peso costituito da un contenitore che si può gradualmente riempire d'acqua. Esaminiamo la costituzione e il funzionamento di questa macchina per prove a flessione; essa è composta da:
— un telaio che sostiene l'elemento da inflettere;

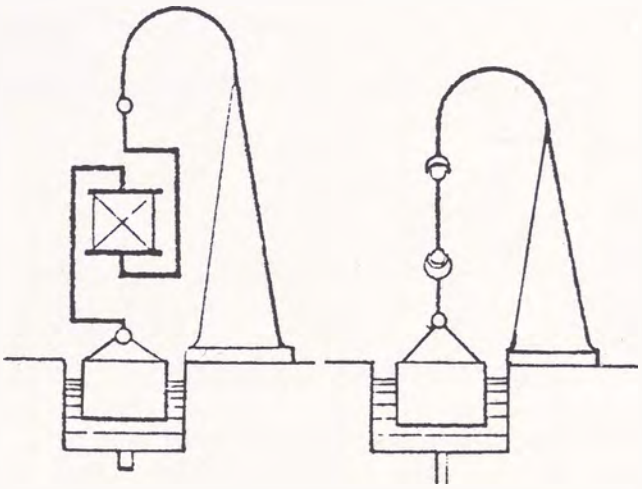


Fig. 2

— un tino che attraverso una crociera viene appeso al campione, tino in cui viene versata l'acqua durante la prova, avendolo prima equilibrato con una bilancia; si può arrivare, considerando anche il peso del contenitore, fino a un carico di 80 t.;
— un sifone galleggiante, che regola in velocità e portata l'afflusso dell'acqua;
— un sistema di vasche tarate, che raccoglie, a prova effettuata, l'acqua contenuta nel tino, permettendo di calcolare il carico applicato.

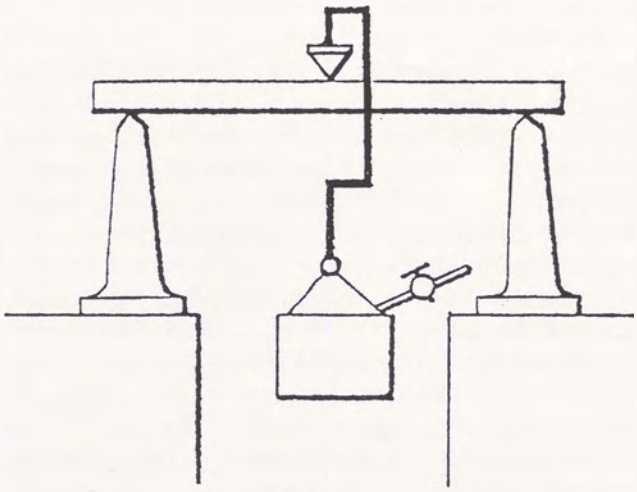


Fig. 3

Questi due tipi di macchine considerate sono una esemplificazione delle esperienze e delle ricerche, sulla resistenza dei materiali, che permisero al Regio Arsenale di essere tra gli artefici del primo sviluppo tecnologico Torinese.

3.
L'INDUSTRIA DELLA BORGHESIA

Il Regio Museo Industriale di Torino: il suo contributo alla prima industrializzazione

Claudio DAPRÀ (*)

Il Regio Museo Industriale di Torino è stato un'istituzione che ha segnato l'evoluzione della cultura industriale e della tecnologia torinese ed italiana nella seconda metà dell'Ottocento in maniera profonda. Di questa istituzione oggi se ne conserva la memoria o poco più. L'edificio che più a lungo l'ospitò, distrutto dagli eventi bellici, ha lasciato il posto alla piazza Valdo Fusi. Le collezioni, già smembrate e trasferite ai primi anni del secolo, sono oggi disperse, in gran parte non più identificabili o addirittura distrutte. I suoi corsi confluiti in quelli del Politecnico. La sua biblioteca dispersa. Esistono fortunatamente interessanti pubblicazioni dell'ultimo quarto del XIX secolo che descrivono accuratamente questo museo, le sue origini, il suo ordinamento, le collezioni e la biblioteca, la sua funzione didattica, la sua organizzazione ed i programmi. Particolarmente significativi i testi pubblicati dal professor Giovanni Codazza, che ne fu direttore negli ultimi anni Settanta dell'800, in occasione dell'Esposizione Universale di Vienna del 1873, una sezione della quale era dedicata ai «Musei per l'Arte applicata all'Industria ed istituzioni affini» e durante la quale un apposito Congresso fece il punto sulla situazione dei Musei Industriali a livello europeo.

Fare oggi un'opera di rievocazione o di ricostruzione della realtà fisica di questo Museo e delle sue collezioni sarebbe un'operazione nostalgica e scarsamente produttiva. Questa relazione si pone invece come obiettivo di tentare di mettere a fuoco il ruolo avuto da questo organismo nella trasformazione della economia piemontese ed italiana nel delicato e fervido momento della nascita dell'industria nazionale. Ruolo che può essere chiarito anche analizzando il sistema dei Musei industriali e di arte applicata all'industria nati nella seconda metà del secolo XIX un po' in tutta Europa e di cui quello Italiano non solo si pone tra i primi, ma costituì anche un importante prototipo per l'ampiezza della sua proposta. Occorre altresì leggere il sistema dei Musei Industriali e delle Esposizioni Industriali in funzione del significativo impulso dato da questi soprattutto alla ricerca e alla didattica nel campo della produzione creando una capillare rete di informazione. La ricostruzione di questo complesso sistema possiede notevoli valenze utili oggi ad una riflessione riguardante i problemi ed i metodi di museificazione tanto del passato quanto del presente tecnologico e produttivo ed il valore didattico che queste operazioni possono avere.

Il ruolo pedagogico avuto da questi musei è stato fondamentale anche fuori dello specifico campo della produzione per la crescita di quei momenti di dibattito che, inizialmente dedicati al problema dell'aspetto formale del prodotto industriale, articolandosi poi intorno ai discorsi, solo apparentemente sterili dell'arte industriale, dell'industria artistica e anche dell'«arte nazionale», hanno gettato le basi per l'evoluzione dell'arte e dell'architettura nel secolo XX ed hanno creato i presupposti per la nascita del design industriale.

Le origini del Museo Industriale Italiano

Il Regio Museo Industriale Italiano di Torino nasce negli anni Sessanta dell'Ottocento. Inizia con le raccolte di macchine e di campioni acquisite a Londra in occasione dell'Esposizione Universale del 1862 grazie all'opera del senatore Giuseppe Devicenzi dall'Esposizione parigina di quell'anno. Il decreto di fondazione data della fine del 1862, precisamente il 22 novembre, e le collezioni sono collocate in un primo tempo nei locali del Museo Civico, in via Gaudenzio Ferrari, per essere poi traslocate nel 1868 nella sede definitiva, nell'antico monastero delle Convertite, nei locali lasciati liberi dal Ministero della Guerra dopo il trasferimento della Capitale a Firenze. Non casuale la collocazione provvisoria delle raccolte presso il Museo Civico che, fondato due anni prima, nel 1860, fin dalle origini, poneva particolare attenzione alle arti minori, caratteristica ancora riconoscibile oggi in alcune sue raccolte, in una visione mirata all'applicazione industriale dell'arte. (Più tardi ebbe anche per un certo periodo la denominazione di: «Museo Civico di Arte Antica e di Arte applicata all'Industria».)

Queste date si inseriscono in una fase estremamente significativa per lo sviluppo di Torino. È nell'ottobre del 1865 che il Municipio pubblicò in quattro lingue «l'appello diretto agli industriali esteri e nazionali» in cui si dichiarava che: «*la Città di Torino onde neutralizzare le conseguenze per lei disastrose del trasloco della Capitale, si affatica ad adottare tutte quelle misure che giudica le più*

(*) Architetto, Socio della Società Ingegneri e Architetti in Torino.

adatte all'utile dei suoi abitanti, e non solo ad impedirne la emigrazione, ma ancora a favorirne la immigrazione» e si auspica «*che ai capitali nazionali anche gli esteri vengano ad aggiungersi, per promuovere su larga scala lo sviluppo della industria*». Questo appello è la dichiarazione pubblica della coraggiosa iniziativa di rilancio forzato dell'economia torinese per l'iniziativa congiunta dell'ente pubblico e dei privati che portò, a partire dagli anni Sessanta dell'Ottocento, un tale rinnovamento da determinare ed organizzare in maniera precisa non solo lo sviluppo tecnico, economico, industriale e sociale della città, ma da creare anche un vivissimo rinnovamento culturale.

La portata di questa iniziativa è riconoscibile nello sviluppo complessivo della città fino alle soglie del secolo XX. Questo appello offriva agli industriali ampie facilitazioni fiscali, un sistema di distribuzione di energia meccanica in corso di studio, ma soprattutto una grossa disponibilità di manodopera alfabetizzata e ampiamente qualificata. Un grande sforzo in questa direzione era fatto tanto dall'ente pubblico quanto dai privati, laici e religiosi, con l'organizzazione di scuole tecniche di ogni tipo e livello, anche con corsi serali, ed al potenziamento ed alla diffusione dell'istruzione elementare.

In questa operazione didattica il Regio Museo Industriale ben presto viene a coprire un ruolo assai rilevante curando la preparazione, oltre che degli ingegneri laureati in collaborazione con la scuola d'Applicazione per gli ingegneri, di insegnanti per i vari tipi e livelli di istituti tecnici ed organizzando corsi speciali, anche serali, per direttori di fabbrica e tecnici industriali.

I Musei industriali europei

Questi stessi anni che vedono un radicale mutamento non solo politico in Italia, sono estremamente significativi per il mondo produttivo europeo. La necessità di formazione di lavoratori specializzati e di quadri intermedi per l'industria pone in primo piano in tutti gli stati la necessità di costruire momenti stabili di informazione e di insegnamento legandoli ai nascenti Musei Industriali. Esposizioni e Musei sono luogo d'origine del diffuso dibattito che veniva ad interessare il mondo produttivo nello specifico della qualità, anche estetica, del nuovo prodotto industriale.

Sono infatti le due Esposizioni Universali londinesi, del 1851 e del 1862, occasione per tutta Europa di scambi di idee e di competenze, ma soprattutto sono occasione di verificare la grande espansione economica dell'industria del Regno Unito, tale da creare serie preoccupazioni per le economie di altre nazioni europee e nel contempo di constatare il decadimento delle qualità estetiche dei prodotti, create dalla non ragionata applicazione delle nuove tecnologie, tale da richiedere una riflessione sul confronto fra questi e la produzione artigiana.

La necessità di un confronto e di uno scambio più continuo nel tempo, al di là delle episodiche occasioni delle esposizioni industriali, è presente ed evidente in molte situazioni. A Londra i fermenti dell'Esposizione del 1851 si concretizzano l'anno seguente con la creazione del Museo Centrale del «Department of Science and Art» che pochi anni dopo divenne il «South Kensington Museum» (attuale «Victoria and Albert Museum») che fin dall'inizio era strettamente relazionato alla «National Training School of Art» e coordinava tutti gli insegnamenti tecnici ed artistici del paese.

Il «South Kensington Museum», in una evidente ottica di Museo d'Arte applicata all'Industria, mirava a creare una sorta di catalogo ragionato della produzione umana mondiale di tutte le epoche, un progetto di importanza sovranazionale. I prodotti di tutti gli artigianati riuniti per costituire modello e metodo per i progettisti e gli industriali. Modello di imitazione, ma anche argomento di riflessione. Museo dedicato, come molti dei musei venuti in seguito, ad un'ipotesi di educazione estetica per un recupero del gusto e dello stile a quell'epoca considerato quasi perduto.

Anche nei paesi tedeschi l'Esposizione di Londra del 1851 stimola la nascita di nuove scuole tecniche e l'introduzione dell'insegnamento del disegno tecnico ed ornamentale nella maggior parte delle scuole. Negli anni seguenti al 1862 invece vengono fondati numerosi musei industriali e di arte applicata all'industria. Musei industriali sorgono a Stoccarda, Monaco, Norimberga, Berlino, Colonia, Darmstadt e Carlsruhe negli anni Sessanta dell'Ottocento. Sono anch'essi musei dedicati alle collezioni di prodotti industriali ed artigiani di varie origini ed epoche. Così pure è per l'imperiale Museo Austriaco per l'arte e l'industria del 1864 e per i musei belgi ed olandesi che risalgono al medesimo periodo.

I modelli del Museo Industriale torinese

L'esperienza del Museo torinese deriva dunque anch'essa dall'Esposizione londinese del 1862. Come tutta Europa anche il Piemonte aveva dedicato già grande attenzione all'Esposizione del 1851, quando la flotta da guerra era stata impegnata per trasportare prodotti del Regno di Sardegna a questa manifestazione e Vittorio Emanuele II si era recato a visitare l'Esposizione a bordo di una di queste navi.

In seguito in Italia, diventata unitaria, dedica ancora più attenzione a quella del 1862. Il dono degli industriali inglesi di campionari, modelli, campioni di materie prime, macchine utensili e di misura, attrezzi agricoli ed altro, già esposti a Londra ed in gran parte premiati, diventato il nucleo originario del Museo Torinese è segno tangibile dell'atteggiamento favorevole degli ambienti politici inglesi verso la giovane Nazione. L'Inghilterra, che aveva contribuito all'unità politica italiana, vuole anche contribuire alla creazione di un'economia industriale che in questo paese ne garantisca la solidità ed un ruolo politico di stabilizzazione europea.

Le commissioni di studio inviate all'Esposizione del 1862 senz'altro avevano anche esaminato il già attivo Museo del South Kensington ed il Museo torinese nell'ordinamento di collezioni progressive che illustrino i passaggi dalle materie prime fino al prodotto finito dichiaratamente si ispirano a questo. Ma il regio Museo Industriale Italiano fin dal primo momento rivolge l'attenzione anche all'altro grande esempio di museo industriale: il francese «Conservatoire d'arts et mètiers» di Parigi, museo dove la scienza applicata all'industria prevaleva sul carattere dell'arte industriale e dove un'attività all'epoca più che cinquantennale era solido esempio di specifica attività didattica.

Il riferimento francese era imprescindibile per la cultura torinese del tempo: la formazione scientifica di questa città e del Piemonte nella prima metà del secolo XIX molto è vicina alla Francia ed all'illuminismo francese. Fondamentale l'impronta culturale e scientifica, lasciata dall'occupazione napoleonica, male cancellata dalla restaurazione sabauda.

Le primissime Esposizioni Industriali torinesi, fatte nel periodo della denominazione francese, già avevano inciso sul mondo produttivo del Piemonte e Torino è addirittura l'unica città che nella prima metà dell'Ottocento sia riuscita a mantenere le scadenze quinquennali delle proprie esposizioni merceologiche, a cui si aggiungono poi anche le frequenti esposizioni agricole.

La prima esposizione torinese, nel 1805, in occasione della venuta dell'imperatore a Torino, segue di pochissimi anni quella di Parigi, del 1793, che può essere considerata la prima di queste manifestazioni. Il concetto di «Museo Industriale», come anche quello di Esposizione, discende direttamente dal pensiero illuminista. Un primo esempio di «Museo Industriale» immaginario, non fisicamente costruito, può essere riconosciuto nell'«*Encyclopédie*» di Diderot e D'Alembert che, proprio nel suo discorso preliminare, sottolinea la duplicità di intenti segnalata anche dal titolo: «*Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et de métiers*» di descrivere tanto l'ordine e l'organizzazione delle conoscenze umane quanto i principi generali ed i dettagli sostanziali tanto delle arti e scienze liberali quanto di quelle meccaniche. Tutte le tecniche produttive conosciute sono descritte ed organizzate proprio per creare la possibilità di una più ampia, diffusa e aggiornata, conoscenza di queste. In questa operazione la forma del prodotto è ancora data per scontata, come risultato di una lunga evoluzione del lavoro artigiano, e l'attenzione si accentra soprattutto sulla tecnica produttiva.

Il «Conservatoire d'Arts et Métiers» di Parigi, nato in pieno periodo rivoluzionario, si muoveva in questa medesima ottica di conservazione delle tecniche acquisite e di diffusione delle nuove macchine e tecnologie. Le nuove macchine, principalmente inglesi, potevano facilmente essere importate, ma era necessario diffondere la conoscenza pratica necessaria all'uso di queste e creare una mentalità ed una competenza che stimolasse la diffusione dei nuovi mezzi e sistemi produttivi. Solo in un secondo tempo nei programmi didattici del «Conservatoire» si inseriscono corsi più articolati di scienza applicata all'industria, di disegno dal vero e disegno d'ornamento.

Il Museo torinese dunque si organizza seguendo il modello tanto del già solidissimo Conservatoire di Parigi quanto del South Kensington Museum di Londra, museo recente ma già di importanza mondiale a quella data: «*i soli che meritassero il titolo di Musei industriali all'epoca in cui si ponevano le basi del Regio Museo Industriale Italiano*» come scriveva il Codazza. Non che non ce ne fossero altri, ma «*alcuni musei già esistevano in altre parti d'Europa e specialmente in molte parti d'Italia, ma come semplici collezioni di oggetti industriali, specialmente sotto il punto di vista della perfezione del lavoro e dell'arte applicata all'industria le quali collezioni, od esistevano presso industriali o stabilimenti privati e servivano perciò solo all'educazione degli operai addetti a quelle industrie od erano proprietà di municipi o di case private, epperò non essendo loro né annessi insegnamenti, né coordinate scuole, non potevano che esercitare una influenza affatto locale*».

Questo Museo per primo dunque tenta di coniugare i problemi della qualità funzionale ed estetica del prodotto con una moderna organizzazione produttiva muovendosi verso la direzione della qualificazione non solo tecnica, ma anche culturale ed organizzativa tanto di industriali e direttori di fabbrica, quanto di operai, progettisti e formatori. Una risposta puntuale alle esigenze di una industria in rapida fase di sviluppo che, pur ricca di una tradizione produttiva artistica ed artigiana pre-industriale assai articolata, richiedeva enormi sforzi per mettersi al passo con gli altri paesi europei, più avanzati economicamente.

Le problematiche dei Musei industriali

Per una corretta analisi del Museo Industriale torinese occorre anche fare una riflessione generale sul termine stesso di «Museo Industriale». Termine che grande fortuna ha avuto in Europa nel corso del secolo XIX per poi quasi sparire nel Novecento (ad esempio l'Enciclopedia Italiana in un'ampia voce «Museo» non riporta affatto questo termine) e per essere riscoperto di recente nel precisarsi degli studi storici sull'industrializzazione. Questa recente riscoperta può portare oggi ad una lettura imprecisa di questi organismi proprio per il significato principalmente di conservazione assunto dal termine «Museo» (e museificazione spesso è termine che indica un'operazione, se non addirittura negativa, perlomeno tendente a slegare da un contesto attuale ed attivo gli oggetti che ne sono coinvolti).

Il termine «Museo» ha origini antiche, ma il suo uso attuale principalmente per intendere collezioni di opere d'arte e di cimeli storici è relativamente recente. Risale infatti alla Rivoluzione Francese il concetto di Museo come collezione pubblica, o almeno di pubblico dominio, di pezzi, significativi da un punto di vista storico od estetico, la cui esposizione e destinata principalmente ad una fruizione visiva, anche quando inserita in un quadro pedagogico riguardante la storia dell'arte, delle civiltà o delle nazioni. Quando ancora le opere d'arte ed i reperti antichi avevano la loro collocazione nelle «gallerie» dei principi e nei «gabinetti» dei loro palazzi il «museo» era già abbozzo di momento di ricerca e studio scientifico organizzato.

I primi musei di scienze risalgono alla metà del secolo XVI e pur essendo grande la commistione tra reperti scientifici, oggetti di scavo, curiosità, prodotti artigiani, manufatti provenienti da terre lontane, in essi si cercava di riorganizzare l'ordine, all'epoca assai controverso, della natura e del mondo. Questi musei superano la dimensione di collezione di curiosità e di oggetti fuori dalla norma dei loro primordi per trasformarsi, ben presto, in veri luoghi di produzione del sapere. Luoghi di scambio di conoscenze tra gli studiosi e raccolta di modelli per la redazione di opere scientifiche. Spesso gli oggetti antichi e di civiltà lontane custoditi in questi musei scientifici diventavano modello per un artigianato raffinato ed elitario, ed il tornio, utile alla costruzione di strumenti scientifici ed a svaghi artigiani di nobili e studiosi, conviveva con i basilischi e con il corno dell'unicorno.

Nel «secolo dei lumi» il «Museo» diventa momento di organizzazione delle conoscenze scientifiche, le collezioni tendono a separarsi ed ordinarsi a descrivere l'organizzazione del mondo e la vita dell'uomo, la «lettura» del Museo diventa operazione squisitamente didattica. Come si ordina in sale e scansie la scienza e la natura così si vogliono anche ordinare ed incasellare le discipline artistiche e quelle progettuali.

All'inizio del secolo XIX si moltiplicano i musei e nascono persino i Musei di Architettura in cui i modellini ed i rilievi dell'antico costituiscono una sorta di biblioteca dove lo studioso può «consultare» nel medesimo istante l'edificio greco ed il tempio egizio, la cattedrale gotica e la capanna primigena. Il «Museo» ritorna alla sua origine: il Museo d'Alessandria era luogo dove non si conservava la cultura, ma vivevano gli studiosi che la creavano e la biblioteca era il luogo dove i libri venivano anche scritti oltre che conservati. Il Museo diventa il primo e più importante momento didattico per numerose branche dell'istruzione, una sorta di biblioteca attiva che, considerato l'ancora esiguo numero degli studiosi e degli studenti, riesce a svolgere meglio, e con maggiore aggiornamento, il ruolo in seguito affidato a manuali e testi didattici.

Il concetto di «Museo Industriale» nasce in questa medesima logica per rispondere alle nuove esigenze culturali derivate dalla rivoluzione industriale. Come i musei scientifici, alle origini, risentono la mancanza di classificazione dell'epoca, così questi musei ai loro primordi sono assai diversi tra di loro e diversamente organizzati proprio per l'inesistenza di una visione univoca della produzione e della tecnologia e per fornire un servizio alle differenti esigenze locali dell'industria. I Musei Industriali nella loro maggioranza fin dall'origine affiancano alle loro collezioni veri e propri corsi mirati alle specifiche produzioni locali.

Le collezioni in molti casi erano gestite come una biblioteca e le macchine, i prodotti, i campioni di materie prime potevano anche essere presi in prestito, provati, studiati, confrontati e copiati. I Musei fornivano inoltre quei servizi di analisi chimiche, prove meccaniche, ecc. indispensabili all'industria e allora non reperibili altrove. Mettevano a disposizione degli industriali biblioteche, archivi, raccolte di modelli, di disegni e curavano il deposito di marchi, privative e brevetti.

L'ordinamento del Museo Industriale torinese

Fin dai primissimi anni il Regio Museo Industriale Italiano viene ad assumere lo specifico carattere di scuola industriale che trascende il semplice aspetto di esposizione permanente. È nel 1865, a tre anni dalla fondazione, che con regio decreto datato 23 maggio, si stabiliva che «*ogni istituzione che desse opera all'insegnamento industriale e professionale ed al progresso economico potesse essere annessa al Regio Museo*». Così furono annessi a questo l'Istituto Tecnico di Tori-

no e sei corsi normali. In seguito l'Istituto Tecnico, poiché istituzione di interesse locale, fu nuovamente staccato per dare al Museo quel carattere nazionale che doveva essergli specifico.

Con decreti reali del 30 dicembre 1866 e 14 novembre 1867 il «*Museo stesso veniva riordinato come istituto di insegnamento tecnico superiore e come scuola normale, coll'intento di concorrere colla Regia scuola di applicazione degli ingegneri in Torino, nell'istruzione delle diverse categorie di ingegneri e di formare nel proprio seno docenti per gli istituti tecnici e direttori di intraprese agrarie e industriali*».

Nel 1869 il Museo Industriale torinese si struttura sempre più in una direzione di vero e proprio servizio per l'industria: «*stando ferma la sua prima caratteristica di esposizione permanente storica e progressiva di prodotti della natura e dell'industria, di apparecchi di trasformazione e via dicendo, convenga però a questa quasi morta suppellettile infondere vita facendo del museo il centro delle informazioni, degli studi o delle ricerche relative alla industria*». Così scriveva Minghetti come ministro dell'industria, agricoltura e commercio trattando una parziale riforma di questa istituzione. E per ottenere questo obiettivo occorreva: «*un laboratorio di chimica, un gabinetto ed un laboratorio di fisica industriale dove ognuno possa rivolgersi per ottenere analisi, determinazioni di forza o di resistenza, far prova di macchine e via dicendo* (...) *un ufficio di disegno donde si possano richiedere copie di macchine e strumenti e tutto ciò unendo all'archivio ed alla biblioteca industriale, si forma tale complesso di sussidi da poter dare rigoroso impulso alla industria Italiana*» . Sempre la relazione Minghetti sottolinea che «*se il Museo di Torino deve essere il centro industriale di tutta Italia, quasi fuoco donde irraggia il calore e si diffonde per la penisola molto acconciamente mi parve che dovessero collocarsi in esso l'ufficio delle privative industriali, dei marchi e segni distintivi di fabbrica e dei modelli industriali*».

Il Regio Museo Industriale in pochi anni dalla sua fondazione assume un'assetto assai complesso. La sua rapidissima evoluzione si muove con la stessa celerità con cui si andava sviluppando l'economia e la produttività della nazione pronta ad affacciarsi al nuovo secolo con un assetto ben diverso di quello anteriore all'unità italiana.

Il Museo torinese è allineato ormai su livelli europei, anzi comprendendo insegnamenti e laboratori tanto dedicati alle tecnologie produttive quanto alle qualità tecniche ed estetiche del prodotto, ricopre una posizione d'avanguardia fra queste istituzioni. In esso erano istituiti corsi non presenti nelle altre scuole di istruzione superiore: Fisica industriale, Chimica industriale, Tecnologia meccanica e Meccanica agricola, Economia rurale, Silvicoltura, Chimica agraria, Applicazioni della Geometria descrittiva e disegno ornamentale.

Le Istituzioni scientifiche erano ugualmente articolate: Gabinetti e laboratori di Fisica industriale, Chimica tecnologica e Chimica agraria; Scuola di tecnologia meccanica con annesso ufficio di disegno ed una sala d'esperienza meccanica; Scuola di Geometria descrittiva. Biblioteca e scuola d'Ornamentazione industriale. Alla Stazione di Chimica agraria era unito un «Deposito di macchine agricole» che le inviava anche a privati e consorzi per prove ed esperimenti sul campo.

Evoluzione e crisi dei Musei industriali

In epoca pre-industriale la diffusione di un prodotto o di una tecnica produttiva al difuori dell'originaria area geografica o gruppo etnico originario era assai lenta, erano necessari lunghi periodi storici, spostamenti di intere popolazioni e grossi rivolgimenti dell'ordine sociale. La rivoluzione industriale, con le sue nuove disponibilità di prodotti a basso costo o di migliore qualità, inducendo nuovi bisogni e nuovi consumi, rende necessaria, in conseguenza della rapida crescita dell'industria, una sempre più rapida, efficace ed aggiornata diffusione della nuova cultura industriale.

L'innovazione produttiva, che in un primo tempo si caratterizza localmente, prende maggiore ampiezza nel momento in cui le macchine industriali, proprio per la loro novità e specializzazione, diventano a loro volta prodotti, immessi sul mercato al pari dei manufatti, e, come tali, la loro diffusione è spinta dal vantaggio economico per il fabbricante.

Nei primi tempi erano gli industriali ed i governanti che intraprendevano viaggi per conoscere, nei luoghi di origine, le nuove tecniche. Presto l'aggiornamento lo si cerca nelle Esposizioni Industriali dove, se in una prima fase erano presentati esclusivamente i prodotti, le macchine che li producono in breve tempo ne occupano un ampio spazio. Le Esposizioni sono occasione di confronto tra i prodotti di tutti i paesi, ma soprattutto sono la vetrina delle tecnologie più avanzate. Le «Gallerie delle macchine», cattedrali della produzione, diventano il cuore di queste manifestazioni, sono frequentate non solo dagli addetti ai lavori, ma da tutte le categorie dei visitatori. L'immagine spettacolare e mondana delle macchine diventa simbolo di modernità e progresso rendendo famigliare e accattivante il nuovo mondo produttivo e facendo scordare i crescenti problemi sociali legati al cambiamento del mondo del lavoro.

Le Esposizioni Industriali, grazie allo stimolo di premi e diplomi, all'epoca fondamentali simboli di immagine aziendale, e soprattutto grazie alla spinta competitività, per ragioni di prestigio, tra Nazioni, riescono a portare in un medesimo

luogo tutto quanto di più avanzato ed aggiornato offre l'industria mondiale in un determinato momento. Il carattere «Universale» delle Esposizioni si concretizza nel riuscire a superare le difficoltà di comunicazione del secolo XIX concentrando nel medesimo luogo tanto l'informazione scientifica e tecnologica più avanzata, quanto le persone interessate a conoscerla.

Queste valenze delle Esposizioni ne costituiscono contemporaneamente anche i limiti: queste manifestazioni debbono per la loro stessa natura essere limitate nel tempo e la loro fruizione è limitata dai problemi di mobilità, ancora notevoli all'epoca. Presso un'Esposizione si poteva conoscere e studiare un prodotto od una macchina, si potevano acquistarli, ma non si poteva apprendere una pratica produttiva continua nel tempo.

Nascono quindi i Musei Industriali per ovviare a questi problemi e continuare nel tempo l'azione delle Esposizioni ed ampliarne la loro risonanza. Prodotti e strumenti di produzione nei Musei sono esposti in permanenza, i corsi sono continui nel tempo e sempre più articolati come livello e specializzazione. Ciascun Museo inoltre si modella secondo le esigenze dell'industria più vitale e diffusa nel suo circondario creando supporti culturali e scientifici appositamente calibrati.

I Musei Industriali vengono a costituire una vera e propria rete sul territorio coordinandosi sotto Musei centrali ed a questi sono aggregate parte delle scuole tecniche e professionali. Il sistema si allarga anche internazionalmente cercando di creare rapporti tra i Musei delle varie nazioni analoghi per specializzazione produttiva. Presso i Musei sono disponibili le pubblicazioni delle Esposizioni e gli uffici dei brevetti e privative, aggregati a questi, costituiscono una possibilità di rapida conoscenza delle nuove invenzioni. I Musei diventano a loro volta momento di produzione di strumenti didattici diffondendo tra di loro progetti di macchine e coppie e riproduzioni di prodotti d'artigianato e di arte soprattutto mirate al miglioramento estetico della produzione. Ulteriore coordinamento internazionale tra Musei è inoltre tentato in appositi congressi in occasione delle Esposizioni internazionali.

Probabilmente è proprio il tentativo di essere contemporaneamente localmente specializzati e aperti ad una universalizzazione delle produzioni che determina la crisi di queste istituzioni e la loro trasformazione. Se l'ipotesi dei Musei era funzionale ad una prima fase di industrializzazione, quando le fabbriche erano di ridotte dimensioni e raggruppate sul territorio per specializzazione, la crescita della dimensione delle industrie verso il finire dell'Ottocento richiederebbe a sua volta Musei di tale ampiezza da non poter essere più sufficientemente articolati. Troppe produzioni convivono sullo stesso territorio e mentre le cognizioni scientifiche di base sono sempre più ampie e normalizzate da essere accolte in pieno nella didattica di tipo universitario, le specifiche tecniche sono sempre più legate alla realtà produttiva delle singole fabbriche tanto da essere ormai comunicate all'interno di queste.

Il dibattito sulla forma del prodotto, elemento centrale dei Musei, si evolve a cavallo del secolo in un distacco tra arte applicata (non più all'industria), che recupera il modo di produzione artigiano, arricchendolo di valori culturali ed artistici, e prodotto industriale orientato verso una forma sua propria e storicamente autonoma, portando entrambe le progettazioni direttamente nel mondo del lavoro.

Il concetto di base di «Museo Industriale» viene quindi ad essere in gran parte superato proprio dall'evoluzione dell'industria stessa.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers, Parigi, 1751, voce: *Musée.*

R. Museo Industriale Italiano, *Catalogo, Dipartimento del cotone, Dipartimento della meccanica agraria,* Torino 1864.

R. Museo Industriale Italiano, *Illustrazione delle collezioni,* Torino-Napoli, 1869.

R. Museo Industriale Italiano, Torino, 1871.

Relazione sui Musei Industriali di Giovanni Codazza, Milano, 1873.

Il R. Museo Industriale Italiano, Torino, 1873.

Relazione del Direttore del R. Museo Industriale alla Giunta Direttiva, (G. Axerio), Torino, 1880.

Programma del Regio Museo Industriale Italiano di Torino, Anno 1880-1881, Torino, 1880.

Regio Museo Industriale Italiano in Torino, *Catalogo della Biblioteca,* Torino, 1883.

Regio Museo Industriale Italiano in Torino, *Collezioni,* Torino, 1892.

R. Museo Industriale Italiano, *Conferenze tenute nell'anno 1902,* Torino.

Il Regio Museo Industriale Italiano nel 40° anno della sua fondazione, Torino, 1902.

Enciclopedia Italiana di Scienze, Lettere ed Arti, Milano, 1929, voce: *Museo.*

Rosanna Maggio Serra, *La Cultura piemontese intorno al Borgo Medioevale,* in: *Alfredo d'Andrade tutela e restauro,* Firenze, 1981.

Hubert Damisch, *Il dispositivo Museo, Note sui cambiamenti istituzionali,* in: «Lotus International», n. 35, 1982.

Dominique Poulot, *Modelli d'Architettura, La nascita del museo d'architettura in Francia all'epoca della Rivoluzione,* in: «Lotus International», n. 35. 1982.

Vittorio Marchis, *Dalle scuole d'ingegneria al Politecnico, Un secolo di istituzioni tecniche in Piemonte,* in: *La formazione dell'ingegnere nella Torino di Alberto Castigliano,* Genova, 1984.

Carlo Olmo, *Cultura industriale e sviluppo urbano: tra autonomia e reciproca dipendenza Torino tra 1862 e 1906,* in: *La formazione dell'ingegnere...,* cit.

Luca Basso Peressut (a cura di) *I luoghi del Museo,* Roma, 1985.

Regio Museo Industriale, *Vedute.*

Perché un museo universale della stampa?

Ernesto SAROGLIA (*)

L'uomo dispone sempre più di tempo libero e lo utilizza per soddisfare le sue passioni. Egli si interroga sull'avvenire, ma anche sul passato. Questa propensione verso il passato che è in tutti ha creato una nuova scienza: «l'archeologia industriale». Nel molto prossimo secolo, i musei che raccontano la storia del nostro progresso, saranno più visitati di quanto non lo siano attualmente i musei dell'Arte.

La stampa ha dato l'avvio al progresso dissipando le tenebre dell'ignoranza, debellando l'analfabetismo, è logico che gli uomini ed in prima linea i grafici, gli editori, i giornalisti, i tecnici che da cinque secoli si dissetano da questo liquido che è sapere e conoscere che è zampillato dai torchi prima, e poi dalle macchine, abbiano grande il desiderio di conoscere come dalle dieci copie all'ora di Gutenberg si sia arrivati alle migliaia a più colori di oggi.

A Torino esiste una collezione di macchine da stampa costituita oltreché dalle macchine (125 al 28/3/1986) da migliaia di documentazioni e cimeli di alto interesse tecnico, storico e didattico.

La raccolta oltre al valore intrinseco, ha un valore effettivo inestimabile, le macchine sono molto ricercate da musei come il Welt Museum Gutenberg di Magonza, dal Musée de l'Imprimerie di Lyon, dal Museum of History di Washington e dalle stesse ditte che nel secolo scorso le hanno costruite e mancano ai loro musei di fabbrica. Questa collezione, come purtroppo avviene quasi sempre per queste iniziative ha avuto varie vicissitudini.

Nel 1961 fu concesso al Castello del Valentino un locale della ex scuola d'idraulica del Politecnico di Torino. Il 7 febbraio 1961 venivano introdotte le prime due macchine, una compositrice a caldo, lineare «Tipograph» ed un torchio a leva inglese. Nel 1965, in occasione delle celebrazioni per il V Centenario dell'introduzione della stampa in Italia, i due locali messi a disposizione erano al completo con macchine restaurate e verniciate a colori diversi secondo la nazione d'origine. Il tutto era degno corollario alla Scuola di livello Universitario di Scienze ed Arti della Stampa. La posizione dei locali, scantinati con finestre verso il Po, vetri sempre rotti e quindi con presenza d'umidità, favoriva l'opera della ruggine; si fu costretti a trasportare le macchine nella ex-galleria del vento del Politecnico. La disponibilità di spazio favorì l'accettazione di innumerevoli macchine, portando la collezione ad una consistenza importante. Nell'autunno del 1976 la Facoltà di Architettura aveva necessità di locali. Spese oltre 7.000.000 per trasportare le macchine nei sotterranei della sede del Politecnico in corso Duca degli Abruzzi ove sono tuttora, la ruggine continua la sua opera e senza possibilità di ospitare altre macchine. Alcuni «pezzi» che non bisognava perdere come una «Doppio Giro» inglese «L & M» (85 quintali) una «Rapida di Lusso» del 1926, una Offset cecoslovacca, un tagliacarte di 101 cm furono ospitate dal Comune alla ex-Lancia di corso Peschiera tra i mobili degli sfrattati. Per non avere la possibilità di ospitarla si è persa (andata alla demolizione) una «Doppio Giro» americana Mhiele bicolore del peso di 225 quintali, lunga 10,50 m. Questa macchina aveva stampato per 50 anni l'orario delle ferrovie italiane, era forse l'unica macchina di questo tipo ancora esistente in Europa.

La collezione comprende una macchina piano cilindrica formato carta 54 × 73 cm del 1850. I dirigenti di questa fabbrica, esistente ed importante, ne conoscono l'esistenza ma non l'hanno mai vista, vorrebbero acquistarla per il loro Museo. Una piano cilindrica Johannisberg anch'essa del 1850 ha delle caratteristiche che meravigliano i progettisti attuali. Fanno parte della collezione il Tagliacarte, il Torchio ed uno strettoio per legatori con grande vite ancora di legno con i quali nel 1863 San Giovanni Bosco iniziava la prima scuola tipografica in Italia; l'unica Litografica piana ancora esistente in Italia (pesa 65 quintali); da questo sistema di stampa è derivata l'attuale offset: con questa macchina si potrebbero ristampare i moduli di calligrafia Aldina, Tonda, Inglese, Gotica che i non più giovani ricordano quando la calligrafia era materia d'insegnamento nelle scuole medie e si diceva che la Calligrafia era la porta dell'impiego; altre pietre litografiche con le incisioni delle carte geografiche che nel secolo scorso servivano per la costruzione dei mappamondi; la xilografia della testata nel manifesto della prima de «La Traviata» al teatro La Fenice di Venezia; tutta una serie di Torchi tipografici e litografici, hanno già oggi valori che vanno dai tre ai sei milioni, platine a pedale e a «vapore» come si diceva il secolo scorso, di fabbricazione italiana, francese, inglese e tedesca; una linotype del 1908 che compose la prima edizione del dizionario Melzi; il leggio su cui disegnava il celebre caricaturista Dalsani con un album di suoi disegni che sarebbero ancora attuali (illustrò per 52 anni i giornali umoristici co-

(*) Ingegnere, Industriale grafico, presidente dell'Associazione Amici del Museo Universale della Stampa.

me il «Diavolo», «Il Buon Umore», «Il Pasquino», «Lo Spirito Folletto», «Il Trovatore», «La Luna», «Il Fischietto» e si sarebbero potute avere anche le collezioni di questi giornali, ma non avendo una sede adatta sono andati al Castello Sforzesco di Milano). Si potrebbe continuare, illustrare i primi mettifogli automatici, ingranditori fotografici, macchine per confezionare e stampare buste.

Anche il Cottolengo ha contribuito con l'offerta di una piegatrice Brehmer con mettifoglio steccatore: era deceduto l'addetto e più nessuno fu capace di farlo funzionare. Non è possibile descrivere le tante e tutte interessanti macchine, compresa quella che avrebbe stampato la prima «Gazzetta del Popolo» il 16 giugno 1848 e della quale viene data l'illustrazione (fig. 1).

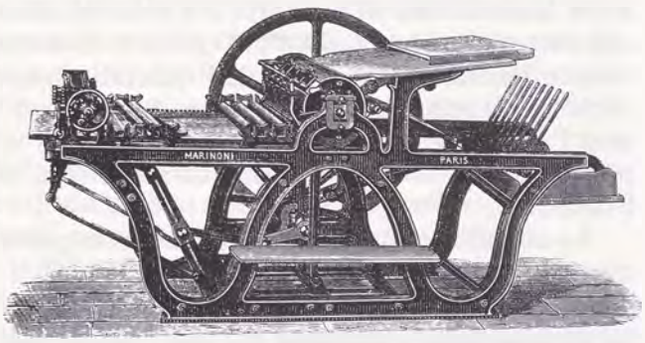


Fig. 1

Importante è considerare tre biblioteche di collezionisti e storici che passeranno al Museo in distinte unità e funzioni: 600 cartelle contenenti cataloghi di macchine, notizie che vanno da Gutenberg ai giorni nostri, cui si sono dedicate tre generazioni e che documentano che se si disponesse di un prototipo di ogni macchina costruita in questi ultimi 170 anni, escludendo le rotative per giornali e riviste di grandi dimensioni, il Lingotto non sarebbe sufficientemente grande per ospitarle tutte.

Non è stato facile, prima reperire, farsi donare, e poi trasportare queste macchine a volte del peso di diecine di quintali, bisognava andarle a ritirare essendo offerte da appassionati di varie città d'Italia che non si rassegnavano a mandarle alla demolizione, intuendone il valore storico e archeologico. In due occasioni la RAI ebbe necessità di girare scene («Malombra» e «Salgari») in tipografie d'epoca, si utilizzarono le macchine del Museo, l'affitto e la consulenza furono compensate pagando il trasporto di due macchine, una da Varese, l'altra da Brescia.

Nel 1980 la S.I.V.A. di Roma, emanazione dell'Ente Nazionale della Cellulosa, decise di costituire un «Museo della Carta e della Stampa», furono richieste insistentemente macchine della nostra collezione con garanzia di disponibilità di locali: naturalmente fino a quando vi è la speranza di realizzare il Museo a Torino non vengono cedute, neppure parzialmente. Per questa iniziativa fu richiesta la nostra consulenza e collaborazione, si fecero ricerche nel centro-sud, si pagarono cifre da capogiro ed in quattro mesi il «Museo di Roma» si realizzò in un bel locale sulla via Salaria.

La vastità, la varietà, il grande interesse tecnico del materiale che ancora è possibile reperire, non è immaginabile, non si riscontra in nessun altro campo una così intima fusione e collaborazione tra arte, scienza e industria.

Dopo cinque secoli scompare il piombo per i caratteri e la stampa tipografica, sostituiti dalla fotocomposizione e dalla stampa Offset, il momento è favorevole per acquisire tutto quanto riguarda la stampa tipografica, grandi macchine vengono sostituite e vanno alla demolizione, bisogna approfittarne con tempestività, ogni giorno che passa è già un ritardo.

In un paese dove si stampa da 520 anni, dove si utilizzano tutti i sistemi di stampa, dove abbiamo avuto e abbiamo ancora i più famosi creatori di caratteri, dove si costruiscono macchine e le più veloci rotative, dove vi è una tradizione di aggiornatissime scuole, è necessario per chi deve operare conoscere quanto è stato fatto nel passato, come si è creato, inventato, come la passione ed il genio, con mezzi ridotti, a volte primitivi, abbiano portato alle realizzazioni odierne.

È indispensabile, urgente, dare a tutti, all'appassionato, al docente, al tecnico, allo studente, allo storico la visione esatta del travaglio dell'umanità per crearsi un mezzo per approfondire gli studi, per informare, per comunicare, per insegnare, indispensabile per i tempi nuovi che sempre più incalzano, con una civiltà in continua evoluzione verso forme di vita migliori per tutto il genere umano.

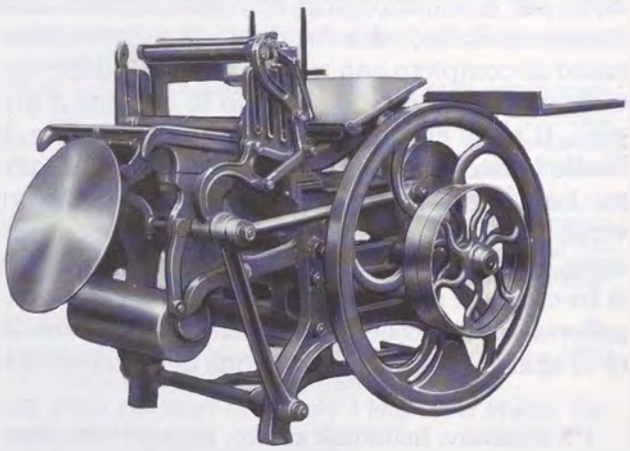


Fig. 2

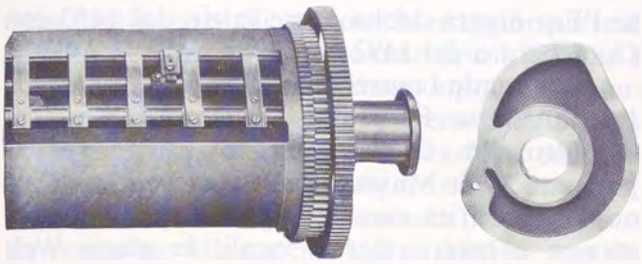


Fig. 3

Un primo grande passo è stato fatto, si fanno delle ottime basi, si è ancora in tempo a reperire materiali interessanti. Al momento attuale nessuno studioso o tecnico anche se orientato e specializzato in uno solo dei quattro processi di stampa, può affermare di conoscerlo a fondo, può egli stesso porsi delle domande alle quali non ha risposta e non sa a chi sottoporre il suo interrogativo.

Un Museo sempre aggiornato con il progresso sarà un'enciclopedia vivente, parlante, complemento da sempre auspicato dalle sei scuole del Piemonte e da tutte le scuole italiane, richiamo di quelle estere, indispensabile per il giovane che inizia, per il tecnico, per l'operaio che vuole emergere, fonte inesauribile per il docente e per il progettista di nuove macchine.

Non sarà un Museo muto, triste, nella penombra con la silenziosità monastica di tutti i musei, ma vi saranno macchine funzionanti, con il loro caratteristico alterno e ben conosciuto brusio, che tale proprio non è, ma un inno al lavoro ben ricordato da chi con esse ha trascorso la vita professionale. È una voce che canta il passato e continuerà a ricordare e a cantare per noi e per le generazioni future.

La stampa è ancora una sconosciuta, vi sono più uomini che leggono di quanti vanno in automobile, ma non è altrettanto considerata. Le macchine si muovono; esse vivono e ci richiamano alle numerose soluzioni meccaniche: il teorema di La Hire (con il comando del «carro» ipocicloidale), il giunto di Oldham, l'eccentrico di Trézel, gli eccentrici gemellati per l'avvio e l'arresto del cilindro di Helbig, la Croce di Malta, ecc. Soddisfano l'impressore, il meccanico e l'ingegnere.

Realizzare un museo in un campo tanto vasto ed importante potrebbe preoccupare se non vi fosse il conforto di tanti appassionati interessati e specializzati ed in continuo aumento: con lo slancio della passione con il volontariato si ottengono risultati impensati. Si affacciano già coloro che raccoglieranno l'eredità e danno la massima garanzia della continuità. L'11 febbraio 1986 presso il notaio Gianfranco Gallo Orsi è stata legalmente costituita l'associazione degli «Amici del Museo Universale della Stampa», che ne curerà la gestione e lo sviluppo.

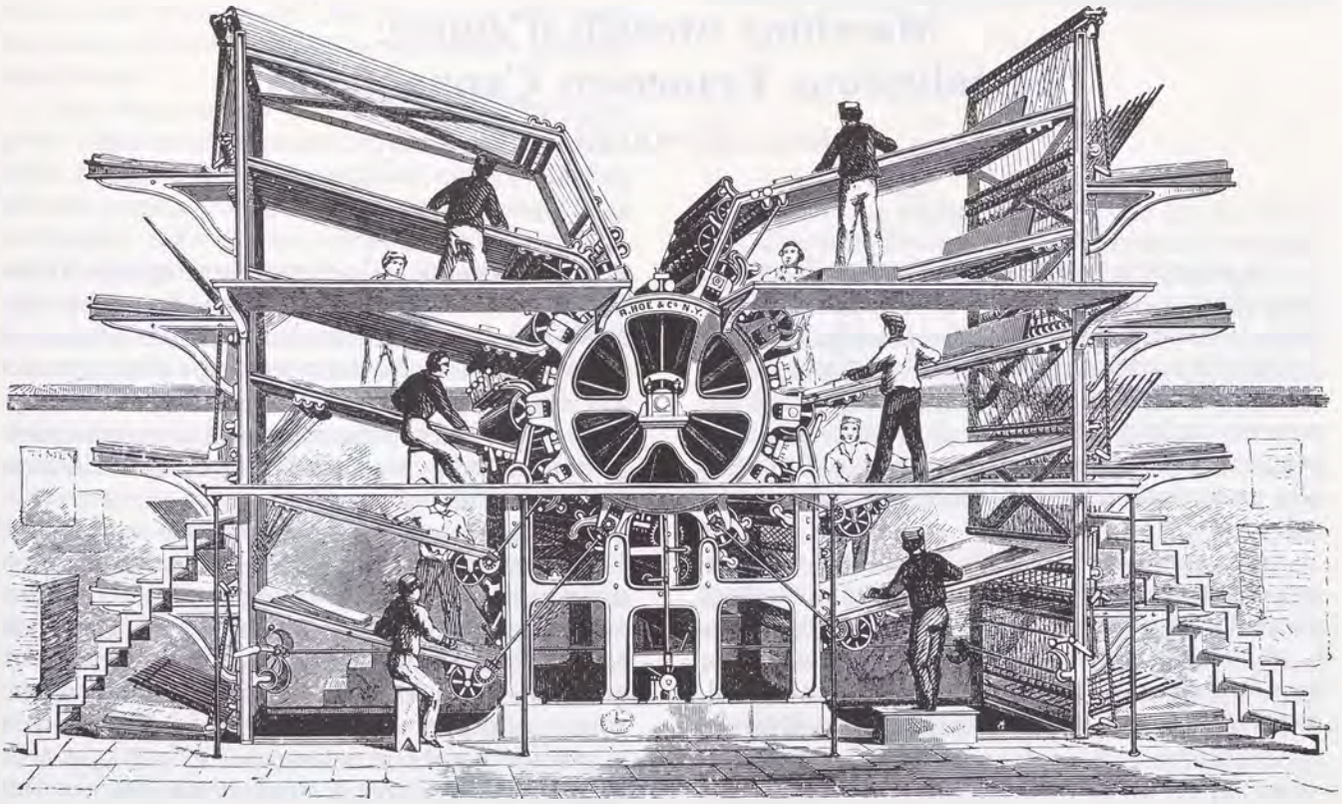


Fig. 4

È urgente una sede degna, per continuare a collezionare e salvare.

Il passato ha molti esempi di uomini che hanno visto lontano, si sono battuti per una fede con preveggenza, iniziando opere oggi altamente apprezzate (Biscaretti di Ruffia ed il Museo dell'Automobile) ma loro non sono arrivati a vederle compiute.

Non sono chimere o esaltazioni di appassionati, tanti anni di ricerca certosina, l'interesse dimostrato da tutti i grafici, hanno rafforzato la convinzione dell'indispensabilità. Si è realizzata una raccolta che è già molto di più di una base, garanzia per il successo e per chi ha la sensibilità, la possibilità di aiutarla ed incoraggiarla, a chi vorrà legare il suo nome a tanta realizzazione Storica-Didattica-Scientifica-Artistica.

La stampa, dissipando le tenebre dell'ignoranza ha dato l'avvio al «Progresso» ha segnato nettamente il confine tra il Medio Evo e l'era Moderna, questa considerazione porta a pensare se l'Era nostra debba avere inizio dal 1450 con Gutenberg o dal 1492 con Cristoforo Colombo!

Nel mondo i musei della stampa sono tanti, a Lyon, Anversa, Berna, Basilea, Londra, Washington, Bruxelles, Copenaghen, ecc. per arrivare al più noto Welt Museum di Magonza, tutti hanno una specifica raccolta riferita agli inizi della stampa o prototipografi locali, lo stesso Welt Museum Gutenberg dispone poco dei tanti rami collaterali e derivati ed unicamente riferiti alla Germania.

Il museo che viene proposto è universale perché è l'unico che dispone, già attualmente, di materiali tecnici competenti per tutte le categorie che dalla stampa derivano e ne sono complemento, oltre a quelli di base come carta, caratteri inchiostri, e che dispone di reperti di legatoria, fotoincisione, fotocomposizione, stampa Braille per i ciechi, ecc. Le categorie sono oltre 70, molte hanno già reperti preziosi e sviluppandosi il Museo si hanno già premesse d'incremento.

Macchine utensili d'epoca: la collezione Francesco Cappabianca

Italo CAPPABIANCA (*)

La collezione, intitolata al nome di Francesco Cappabianca, raccoglie più di 60 esemplari di macchine utensili d'epoca oltre a cataloghi, disegni e fotografie d'epoca. Illustrare estesamente questa collezione e i pezzi che la compongono non è certamente facile per la varietà di tipi che essa comprende. Questa esposizione verrà quindi limitata alla evoluzione della macchina utensile in generale.

Sotto molti aspetti i termini di questo tema sono contradditori. Da un lato, infatti, è vastissimo: talmente vasto che sarebbe presuntuoso, anche solo abbozzarlo, nel corso di una breve memoria. La «famiglia» delle macchine utensili è infatti talmente numerosa, con tali e tante ramificazioni, che seguire le vicende, gli sviluppi, le prospettive di ciascun componente di questo gigantesco albero genealogico è praticamente impossibile. Neppure le più complete storie della tecnica e della tecnologia — opere di molti volumi con migliaia di pagine, — sono sinora riuscite a definire compiutamente l'origine e l'evoluzione della galassia delle macchine utensili.

Per un altro aspetto, viceversa — ed è questo l'aspetto contradditorio — la storia delle macchine utensili è per lo più straordinariamente breve, La maggior parte di esse, infatti, è stata inventata e realizzata negli ultimi due secoli; e per chi si ponga in una prospettiva storica, duecento anni sono molto pochi; sono addirittura pochissimi se si considera poi che la nascita e lo sviluppo delle macchine utensili copre addirittura solo una frazione di questo periodo. Si può dire infatti, che

(*) Industriale.

le macchine utensili, almeno la maggior parte di esse, nascono e si perfezionano fra il 1775 ed il 1850: tutto ciò che è avvenuto dopo questa data è stato quasi sempre soltanto opera di affinamento legata o alla scoperta di nuove fonti energetiche o alla necessità di impiegare nuovi materiali, o, specialmente in questa seconda parte del secolo ventesimo alla necessità di soddisfare una domanda progressivamente crescente.

Per questa contraddizione l'esame verrà limitato ad una sola macchina, ed anche in questo caso, anziché descriverne minutamente l'evoluzione tecnica, ne viene descritta, per così dire, la «filosofia» evolutiva. La macchina scelta è il tornio: e viene scelta per due buone ragioni. La prima ragione è che il tornio — a differenza della quasi totalità delle altre macchine — ha origini antichissime che risalgono a qualche millennio avanti Cristo. Ciò è chiaramente testimoniato dalle coppe in argento, lavorate di tornio, che sono indicativi reperti di quei tempi lontani. La seconda ragione è che dal tornio sono derivate successivamente quasi tutte le altre macchine; o, quando non sono proprie derivate, quanto meno è stato il tornio a consentirne la realizzazione.

Nella fig. 1 è illustrato un tornio in uso nella seconda metà del '500, costruito in Francia da Jacques Besson nel 1569. Si tratta di una macchina molto rozza con un sistema di movimento molto primitivo; e ciò nonostante che la ruota idraulica fosse non solo nota da tempo, ma avesse già trovato sin dal 1200 estese applicazioni. Ebbene, 150/200 anni dopo (fig. 2 e 3) il tornio è ancora molto simile a quello del '500 che, a sua volta, non era molto diverso da quelli in uso mille e duemila anni prima.

In pratica, ancora verso la metà del '700 i progressi nella concezione del tornio sono impercettibili, a parte qualche dettaglio di natura stilistica più che tecnica. Nonostante che già Leonardo, in un disegno del «*Codice Atlantico*» avesse ipotizzato l'applicazione del volano al tornio, questo continuava ad essere concepito e realizzato nella vecchia maniera, tanto che ancora nel 1749 il Chambers, autore di un «*Dizionario Universale delle Arti e delle Scienze*», così lo descriveva: «*Il tornio è un ordigno assai utile per torniare legno, avorio, metalli, ed altri materiali (...) è composto di due guance, o lati, detti burattini, fatti per isdrucciolare fra le guance e per essere fermati giù in ogni punto a piacere. Questi hanno due punte, fra le quali si sostiene il pezzo che si vuole torniare; si fa girare il pezzo, avanti e indietro, col mezzo d'una cordella postagli attorno ed appiccata, disopra, al capo d'un palo pieghevole, e di sotto ad una calcola o tavola, che si muove col piede*».

Le spiegazioni di questa inerzia nell'evoluzione e nel perfezionamento di una macchina che era comunque giudicata «*assai utile*» sono principalmente due. La prima ragione è che per un lungo arco di secoli, l'evoluzione dell'economia mondiale è stata quasi impercettibile, tanto i passaggi erano piccoli e lenti. Si trattava pur sempre di un'economia agricola chiamata a sopperire alle esigenze di una popolazione a saldo demografico stazionario quando non addirittura negativo, per effetto di guerre, pestilenze ed altri simili flagelli. Nella metà del '700 ben l'80% dell'umanità viveva in campagna di agricoltura. Ne consegue che i problemi che la società, in questo lungo periodo, doveva risolvere erano più legati alla tecnica agricola che non alla tecnica manifatturiera. Basti pensare che la ruota idraulica, per quanto già conosciuta fin dall'antichità, incomincia ad essere concretamente utilizzata solo nel '200 quando, venuta meno la schiavitù occorse sostituire — per la molitura e per l'irrigazione — l'energia muscolare con altre fonti energetiche. Tutto ciò può essere sconfortante, ma è così; d'altronde sappiamo

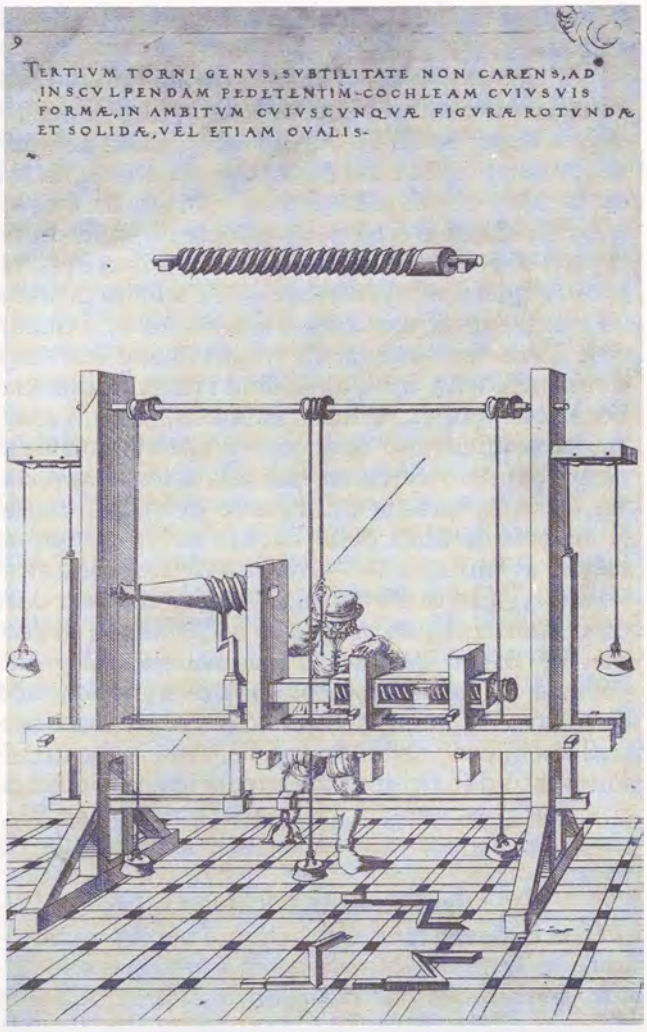


Fig. 1

bene che l'economia male si concilia coi sentimentalismi.

Se un motivo per il quale il tornio non si è evoluto deriva dal fatto che, in fondo, non se ne ravvisava la necessità, un altro motivo, se si vuole meno banale, deriva dal fatto che per millenni, fra scienza e tecnica, è esistito un solido steccato, attraverso il quale era estremamente difficile comunicare. Salvo poche eccezioni — la prima e più famosa è quella di Archimede — gli uomini di scienza evitavano di mescolarsi ai «pratici», a quanti cioè cercavano in qualche modo di applicare agli strumenti della vita quotidiana i risultati dell'elaborazione teorica. Chiusi nel loro empireo, i «saggi» condannavano anzi coloro che cercavano di passare dalla ricerca teorica alla scienza applicata. Forse la vittima più illustre di questa concezione aristocratica della scienza fu — nel quinto secolo avanti Cristo — Archita di Taranto, ottavo successore di Pitagora, il quale, volendo dare una dimostrazione pratica di un principio di geometria costruì quello che è considerato il primo robot della storia: una colomba di legno in grado di volare. Per questa iniziativa, per avere osato mescolarsi alle vili arti meccaniche, Archita venne allontanato dalla comunità scientifica, e la cosa fu ritenuta giusta anche da uno scrittore come Plutarco, che pure con la scienza aveva nulla da spartire.

Questo atteggiamento della scienza verso la tecnica incomincia a modificarsi solo nel Rinascimento per effetto dell'Umanesimo. Lo scienziato è ancora geloso custode del proprio sapere, ma non ha difficoltà a metterne a disposizione del tecnico quelle parti che possono essere utili per le sue necessità.

Una vera integrazione fra scienza e tecnica si avrà tuttavia soltanto a partire dal '600, quando gli sviluppi dell'ottica e della misura del tempo incominciarono a richiedere macchine di maggiore precisione, sia per molare le lenti dei telescopi, sia per tornire gli alberini e le altre parti cilindriche degli orologi meccanici. Le innovazioni introdotte in questi torni, che in fondo sono le prime macchine «speciali» della storia si trasferiscono successivamente ai torni comuni, dando vita a quel processo di diffusione dell'innovazione che è caratteristica del mondo moderno. Va notato, tuttavia, come il nuovo rapporto instauratosi fra scienza e tecnica abbia stentato ad esercitare effetti di sviluppo quanto a moltiplicazione e diversificazione delle macchine: si moltiplicano i torni destinati ad usi speciali, ma non si inventano ancora altre macchine. E questo perché lo stimolo all'azione della scienza non proviene ancora dall'industria, ma deriva dall'interesse di nobili e di ricchi — essi stessi tornitori dilettanti — per la lavorazione di figure e modelli complessi.

Nella prima metà del '700, il tornio diventa l'hobby dei re e dei principi, impegnati nella realizzazione di cofani, mobiletti ed oggetti curiosi; la moda che si instaura in quel periodo durerà per oltre un secolo. In uno scritto pubblicato nel 1730, Drexelio scrive sull'«*Arte della Tornitura*»: «*L'imperatore Ferdinando III (1608-1657), la cui memoria è degna di gloria, fu un così grande veneratore e mecenate di quest'arte che parrebbe essa non possa divenir maggiore*». Ed ancora nel 1736 certo Giuseppe Brunati di Torino costruì per Carlo Emanuele III, re di Sardegna, un bellissimo tornio in legno ed ottone; questo tornio si trova oggi presso il Museo Civico di Arte Antica a Palazzo Madama di Torino.

È soltanto nella seconda metà del '700, con l'avvento della rivoluzione industriale che non solo lo sviluppo del tornio riceve un impulso decisivo, ma si origina finalmente la moltiplicazione e la diversificazione delle macchine utensili. La macchina a vapore, la ferrovia, la tessitura e l'industria manifatturiera in genere, per progredire avevano bisogno di macchine speciali, la cui costruzione era impensabile senza le macchine utensili. Ed anche la fabbricazione di armi progrediva e richiedeva macchine speciali; un vecchio detto, certamente vero ieri come oggi, asserisce che «*La guerra è madre di tutte le cose*».

A livello concettuale si verifica quindi un vero e proprio salto di qualità: il tornio, come del resto le altre macchine utensili, da strumenti per la realizzazione di oggetti d'artigianato diventano le «macchine per costruire le altre macchine», siano esse telai, caldaie a vapore, locomotive, armi, mezzi aerei ed oggi anche missili.

In conclusione, si può ben affermare che la «macchina utensile è la madre di tutte le macchine di cui l'uomo necessita». Ed è bene aggiungere che le grandi invenzioni hanno, molte volte, dovuto attendere la nascita di una macchina utensile specifica per essere realizzate: esempio tipico è la macchina a vapore di Watt, inventore inglese che ne terminò lo studio nel 1765; ma la realizzazione pratica e la costruzione del primo esemplare potè avvenire soltanto dieci anni più tardi, nel 1775, con la realizzazione di una macchina utensile precisa e cioè l'alesatrice di John Wilkinson capace di lavorare con accettabile precisione il cilindro della macchina a vapore, operazione che prima non era possibile. È interessante sapere che nel 1810, cioè 35 anni dopo, le macchine a vapore erano già state costruite in numero di 5000 esemplari nelle diverse potenze.

La rivoluzione è compiuta: il tornio, come le altre macchine anziché in legno, incomincia ad essere costruito interamente in metallo, il che consente maggiore precisione e la lavorazione di oggetti di grandi dimensioni. La ruota idraulica incomincia a sostituire il vecchio sistema a pedale, consentendo velocità di taglio crescenti, e sarà pro-

prio la ruota idraulica a fare la parte del leone nella prima fase di sviluppo delle diverse macchine utensili, quali trapani, frese, alesatrici, presse e così via.

Non a caso il merito maggiore di questo progresso che, si realizza nell'arco di poco più di mezzo secolo, va ad una piccola pattuglia di tecnici inglesi, i cui nomi sono tuttora familiari nel mondo delle macchine utensili. Per tutti ricordo: Wilkinson, che nel 1775 inventa l'alesatrice; Mandsley, che nel 1798 inventa il tornio per filettare; Whitworth, che standardizza la filettatura delle viti e poi nel 1833 diventa costruttore di macchine utensili; Nasruyt, che inventa la limatrice e la fresatrice, Roberts, che nel 1810 inventa la piallatrice.

Negli Stati Uniti la costruzione di macchine utensili inizierà soltanto nel 1862 con la famosa, ed oggi ancora esistente, casa Brown & Sharpe che costruisce la prima fresatrice universale, seguita nel 1870 dal tornio automatico Spencer, nel 1874 dalla macchina per taglio di ingranaggi Gleason, ancora oggi indiscusso capofila di questa ingegnosa e complessa macchina, e nel 1876 dalla prima rettificatrice universale ancora della Brown & Sharpe ed infine nel 1896 dalla macchina per taglio ingranaggi diritti della Fellows, tuttora esistente anche se molto copiata.

In Inghilterra, non solo nasce la prima rivoluzione industriale, ma si afferma anche il principio fondamentale di cultura industriale che pone come obiettivo principale dell'impresa quello di ottenere il massimo risultato con il minimo impiego di fattori di produzione. L'inizio del progresso avviene in Inghilterra e dall'Inghilterra, a partire dall'inizio del 1800, la rivoluzione industriale si propaga nelle altre regioni d'Europa e, soltanto a partire dal 1862 negli Stati Uniti d'America. È tuttavia un processo molto lento se si pensa che ancora nel 1816, in Francia — dove pure vi era stata l'opera di divulgazione scientifica e tecnica dell'Enciclopedia — il Bergeron autore di un pregevole «*Manuale del Tornitore*» scriveva: «*L'esercizio del tornio è il più salutare fra quanti la ragione ed i medici prescrivono per vincere, attraverso un esercizio fisico moderato, lo spossatezza derivante dalla mancanza di occupazione, dai fastidi di una lunga convalescenza e dal travaglio spirituale*». Questa concezione, per così dire «romantica» del tornio è però destinata a scomparire ben presto anche nell'Europa continentale.

Per quanto si riferisce all'Italia si ritiene che la prima macchina utensile di costruzione italiana fosse un «tornio per metalli» costruito da Edouard Barnes direttore delle Officine ferroviarie di Maria Antonietta del Granducato di Toscana e presentato all'Esposizione Universale di Parigi del 1855. Ma la vera e concreta nascita di Officine Meccaniche orientate esclusivamente nella costruzione di macchine utensili in Italia risale alla fine del secolo scorso e particolarmente in Piemonte, meglio ancora, proprio a Torino. La più antica azienda in questo settore può essere considerata l'Officina Masera di Torino in corso Stupinigi 35 che costruì una grossa piallatrice, la prima del suo genere in Italia. Torinese è un'altra importante azienda: l'«Officina ing. Edmondo Dubosc» di via Pier Carlo Boggio 24-26; il suo fondatore, appunto l'ing. Edmondo Dubosc, è stato uno dei più interessanti esempi di ingegnere progettista e costruttore. Si tenga presente che sul finire del secolo scorso il capitale sociale di questa ditta (interamente versato) era di L. 1.500.000 corrispondenti oggi a quattro miliardi e mezzo, quindi ditta di tutto rispetto nel suo campo specifico. Un'altra meravigliosa figura di progettista-costruttore è quella dell'ing. Michele Ansaldi di Corso Ponte Mosca, azienda successivamente acquistata dalla FIAT che poi la trasformò nella FIAT Grandi Motori. Ed ancora la Savant di Lanzo Torinese ed infine, all'inizio del 1900, la Restellini e la Ettore Buzzi di Intra. Nè si può tralasciare il ricordo di Israel Callabioni che si può ben ritenere uno dei più geniali meccanici della passa-

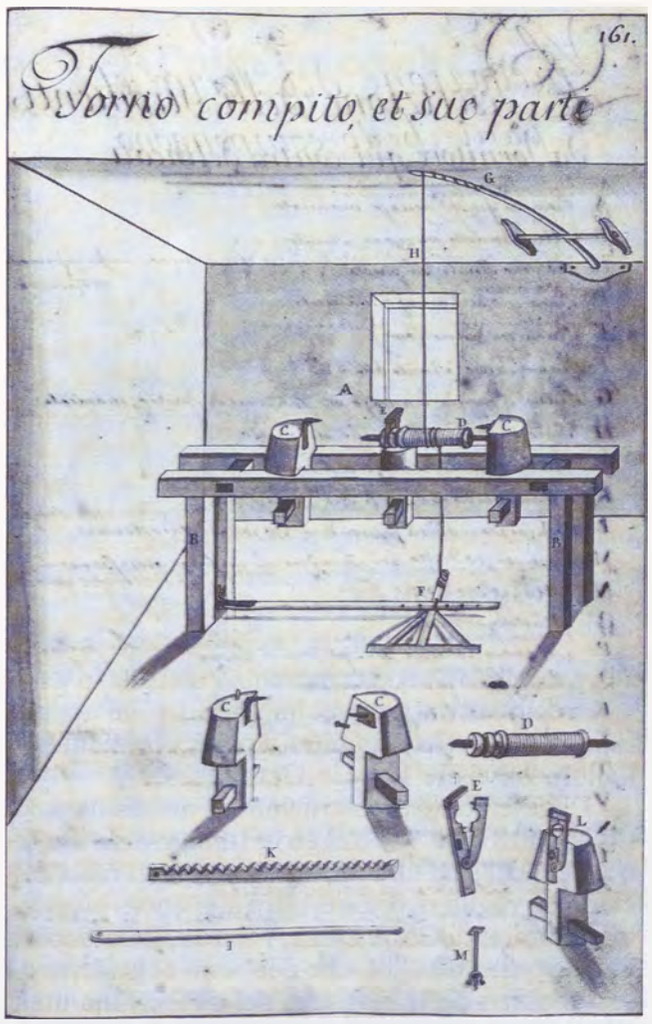


Fig. 2

ta generazione: era capo progettista alla FIAT quando cominciò a produrre, verso il 1925, vari modelli di macchine utensili, normali e speciali per il fabbisogno della sua produzione automobilistica. Callabioni è ancora oggi ricordato da molti «anziani» FIAT con ammirazione e rimpianto. Morì tragicamente nel 1943, nel tentativo di disinnescare una bomba inesplosa caduta nelle Officine Fiat, in giovane età ed in pieno fervore creativo.

Nei tempi più recenti, a cavallo dell'ultima guerra, hanno dato grande prestigio alla Torino meccanica gli ingegneri Di Palo e Rambaudi, in seguito a capo di due aziende divise; ancor oggi la Rambaudi primeggia brillantemente in tutto il mondo, particolarmente negli Stati Uniti d'America, nell'industria aeronautica e missilistica. E infine Gino Morando creatore di un magnifico complesso oggi passato alla FIAT sotto il nome di COMAU; si può dire che Morando fu certamente uno dei primi, se non il primo, ad introdurre nella progettazione l'unificazione di molti gruppi e particolari dei suoi torni riuscendo pertanto, nel caso di macchine speciali e linee transfer, ad allestire il prodotto con l'80% di pezzi a magazzino. Fu certamente anche uno dei primissimi ad applicare

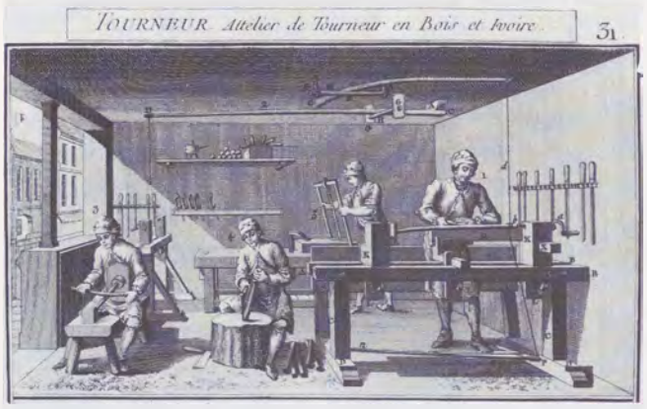


Fig. 3

alla progettazione della macchina utensile lo «stiling» o «industrial design» imponendosi all'apprezzamento in tutto il mondo e particolarmente all'allora nascente Impero Giapponese.

Dal Piemonte la costruzione di macchine utensili all'inizio del '900 dilagò in Italia grazie alla intraprendenza ed alla iniziativa di alcuni meccanici tra cui voglio ricordare, oltre ai predetti piemontesi, Pomini di Castellanza, i Ceruti, i Galdabini, i Minganti, i Grazioli che debbono considerarsi i veri pionieri della industria della macchina utensile italiana.

Con il diffondersi della rivoluzione industriale si entra in pieno nell'epoca contemporanea, caratterizzata da un elevato ritmo di introduzione dell'innovazione tecnologica. Innovazione, anzitutto, nell'energia impiegata: l'Ottocento che all'inizio era ancora largamente dominato dalla ruota idraulica, sarà il secolo della macchina a vapore e si concluderà con le prime applicazioni di energia elettrica. L'uso di nuove fonti energetiche, più potenti ed allo stesso tempo meglio controllabili di quelle del passato, consente non solo di realizzare macchine utensili più affidabili, ma influisce anche direttamente sull'organizzazione del lavoro; e questa a sua volta genera l'esigenza di nuove macchine, o di una nuova concezione di quelle già esistenti, in un processo tecnologico evolutivo continuo che sinora non ha conosciuto soste.

Tanto per restare nell'esempio, il tornio non rimane soltanto più affidato alla perizia tecnica del tornitore, ma diventa «automatico», in grado cioè di ripetere costantemente una medesima operazione; e lo stesso avviene per le altre macchine. Per l'esattezza, il primo tornio automatico compare negli Stati Uniti nel 1870 per opera di Spencer. Ed è proprio anche grazie all'integrazione sempre più stretta fra scienza e tecnica, che l'industria riesce a produrre volumi crescenti di beni finali di consumo, riuscendo — come è stato detto — a «*democratizzare l'abbondanza: a consentire cioè ad un numero sempre maggiore di consumatori l'accesso ad un numero sempre più grande di prodotti*».

Oggi siamo nel pieno di una nuova Rivoluzione Industriale: l'avvento dell'elettronica, molte delle cui potenzialità sono ancora inesplorate, ha consentito per le macchine utensili un'evoluzione impensabile ancora solo qualche decennio fa. Il nostro tornio ha fatto un nuovo balzo in avanti: dopo essere stato «automatico», è diventato «a controllo numerico», dotato cioè di una memoria in grado, quando opportunamente programmata, di ripetere non soltanto una singola operazione su un singolo pezzo, ma un numero molto elevato di operazioni su pezzi diversi. Con l'elettronica, ognuno può immaginare per la macchina utensile il futuro che preferisce: e il risultato di questa elaborazione fantastica, qualora fosse ritenuto utile per la produzione, avrebbe molte probabilità di essere realizzato. Una quarantina d'anni fa, ad esempio, si favoleggiava di un misterioso «raggio della morte» in grado di arrestare navi ed aerei; oggi, il laser, è sì strumento da «guerre stellari», ma è anche strumento in grado di sostituire, nelle macchine, molti utensili tradizionali.

Oggi nessuno è in grado di prevedere quale sarà il futuro della macchina utensile. Il lungo cammino che è stato abbozzato permette però di fare due osservazioni: la prima, che sinora tutte le volte che è sorta un'esigenza in qualche modo legata al pro-

cesso produttivo, l'uomo è riuscito a costruire la macchina in grado di soddisfarla: la seconda, che il lavoro dell'uomo è stato facilitato da quando si sono abbattuti gli steccati fra scienza e tecnica. Questo stato di cose durerà anche per il futuro, e questo giudizio trova conforto nella constatazione di come oggi non solo scienza e tecnica collaborino validamente, ma addirittura si stia assistendo ad una inversione di ruoli: non è più la tecnica che utilizza i risultati della ricerca scientifica, ma è quest'ultima che viene orientata a soddisfare le esigenze della tecnica. Anche in un settore così «tecnico» come quello delle macchine utensili, i problemi più gravi da risolvere non sono sempre quelli di natura teorica, ma sono soprattutto quelli di natura ideologica.

L'universalità della scienza, la collaborazione fra scienza e tecnica sono alla base del benessere di cui oggi l'umanità può disporre: benessere conquistato giorno per giorno da anonime generazioni e generazioni di utilizzatori di macchine utensili, fossero esse a pedale o a controllo numerico.

Le macchine e le strumentazioni del Politecnico di Torino

Angiola Maria SASSI PERINO (*)

Il Regio Politecnico di Torino, fondato nel 1906 (Legge 321, 8/7/1906) nacque dalla fusione e non dalla soppressione delle due istituzioni ottocentesche che per più di quarant'anni avevano collaborato, insieme con l'Università, alla formazione didattica degli ingegneri torinesi: la Regia Scuola di Applicazione per Ingegneri e il Regio Museo Industriale. La nuova scuola conservò quindi le due sedi (del Castello del Valentino e di via Ospedale) con le relative attrezzature didattiche e scientifiche e le collezioni.

Anche se non compariva nei suoi fini istituzionali, il Regio Politecnico non dimenticò uno degli scopi per cui, all'indomani dell'Unità d'Italia, era stato creato il Regio Museo Industriale Nazionale di Torino: cioè quello «di far conoscere ai visitatori esteri le nostre ricchezze, di prodotti naturali e le nostre industrie per poter aprir loro più estese e più facili vie al commercio» (R. Decreto 23/11/1862). Infatti, dopo aver elaborato il proprio primo Regolamento, approvato nel 1908, il Consiglio di Amministrazione del R. Politecnico nominò una Commissione, presieduta dallo stesso Presidente del Consiglio di Amministrazione, per fissare i criteri generali per il riordinamento, l'aggiornamento e la trasformazione delle collezioni esistenti.

Nel 1911 le collezioni del Museo Industriale furono trasportate al Valentino, sistemate nelle sale del fabbricato centrale del Castello, ed aperte al pubblico come già lo erano le collezioni della Scuola di Applicazione che occupavano un'ala del Castello. Nei locali divenuti liberi nella sede dell'ex Museo vennero allestite nuove aule.

Il Politecnico veniva così a gestire il «Museo di Geologia e Mineralogia» e il «Museo Industriale», i quali erano citati nella rubrica «Gallerie, Musei, Biblioteche» della Guida Commerciale ed Amministrativa di Torino, edita da Paravia.

Nell'edizione del 1926 della stessa Guida non compare più il Museo Industriale, mentre il Museo di Geologia e Mineralogia continua ad essere menzionato fino all'anno 1936.

Malauguratamente la collezione mineralogica fu poi trasportata nella sede di via Ospedale dove l'Istituto di Mineralogia e Geologia si era trasfe-

(*) Ingegnere, Dipartimento di Ingegneria Strutturale del Politecnico di Torino.

rito, occupando i locali lasciati liberi dalla Scuola di Elettrotecnica che nel 1934 era stata assorbita dall'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris. Il bombardamento dell'8 dicembre 1942 che distrusse il fabbricato di via Ospedale fece sì che solo una piccola parte dei 40.000 pezzi che in quel momento costituivano la raccolta, potè essere salvata.

Non si sono trovate notizie circa le vicende che portarono alla soppressione del Museo che raccoglieva le collezioni dell'ex Museo Industriale; è certo però che il materiale che lo costituiva non fu alienato o distrutto: compare infatti negli inventari dei vecchi Istituti i quali, con maggiore o minor cura, lottando contro quel costante nemico che è la carenza di spazio, lo conservarono nei propri locali.

Purtroppo, in occasione della costruzione della nuova sede del Politecnico, ultimata nel 1958, non fu assolutamente presa in considerazione la possibilità di ricostituire i musei. Durante il trasloco degli Istituti della facoltà di Ingegneria in corso Duca degli Abruzzi e la ristrutturazione di quelli della facoltà di Architettura al Valentino, parte del materiale subì grave danno o andò dispersa.

Oggi, in un momento in cui (a differenza di quegli anni, caratterizzati dal miracolo economico) si è più disposti a cercare nelle testimonianze del passato argomenti di riflessione, l'idea della creazione di un Museo Politecnico si è di nuovo fatta strada.

Il Museo Industriale concepito da De Vincenzi nel 1862 era stato istituito con intenti didattici: «*promuovere l'istruzione industriale ed il progresso delle industrie e del commercio*»; i due musei allestiti dal R. Politecnico nel 1911 volevano essere una esposizione permanente delle materie prime e delle lavorazioni industriali italiane. Un nuovo museo realizzato oggi, che raccolga documentazioni storiche dello sviluppo scientifico e tecnologico avvenuto durante più di un secolo (e a mano a mano aggiornato), potrebbe avere una funzione didattica nuova: stimolare cioè lo studio della storia della tecnologia, non fine a se stesso, ma come base per una miglior comprensione delle ricerche e degli sviluppi presenti.

L'idea della possibilità di realizzare un nuovo «Museo Politecnico» non necessariamente soltanto del Politecnico) si è concretizzata nella nomina da parte del Consiglio di Amministrazione (delibera 118, 2/3/83) del «Gruppo di Studio per la Costituzione di un Museo», composto da dieci docenti rappresentanti le varie aree culturali delle due facoltà. Il primo lavoro del Gruppo è consistito nella organizzazione del censimento del materiale di interesse storico. È stata nominata quindi una Commissione Permanente composta dai membri del Gruppo e da altri ventidue docenti (ognuno responsabile del materiale proveniente da uno degli ex Istituti confluiti negli odierni Dipartimenti) e si è iniziato il censimento mediante schedatura dei pezzi.

Per quanto non sia ancora ultimata l'elaborazione dei dati raccolti, è possibile dare notizie significative circa la qualità, e per certi settori la quantità, del materiale censito.

Si è potuto verificare che i cimeli provenienti dalla citata sezione storica del Museo Industriale sono stati conservati in perfetto stato. Mancano due pezzi importanti che però non sono andati perduti, ma sono stati trasferiti presso altri enti. Si tratta della prima carrozza a vapore, costruita dal generale Borodino, ceduta al Reale Automobile Club «per essere esposta al Museo dell'Automobile» (atto di cessione del 7/8/33, firmato dall'allora direttore G. Vallauri), e il materiale storico relativo all'elettrotecnica (compresi i modelli degli esperimenti di Galileo Ferraris), ceduti all'Istituto Elettrotecnico Nazionale nel 1934.

Ma oltre ai pezzi eccezionali è stata individuata la presenza di raccolte omogenee, o serie cronologicamente continue: constatazione particolarmente interessante, perché queste collezioni, anche se talora lacunose, costituiscono una base valida per la realizzazione del museo.

Si segnalano qui le raccolte e gli esemplari più significativi, suddivisi nei diversi settori di ricerca.

Settore di Ingegneria Aeronautica

— Collezione di motori aeronautici:
consta di 63 motori alternativi, di cui 26 di progettazione e/o costruzione italiana, fabbricati nel periodo cha va dal 1910 al 1945.

Tra i pezzi di maggior pregio si segnalano:
- l'Aero Daimler del 1910;
- il motore per dirigibile Fiat S78 del 1914;
- il motore per dirigibile Maybach del 1914;
- il motore birotativo Siemens-Halske del 1916;
- l'ITALA 18 del progettista Cappa (1918);
- l'Isotta Fraschini V5 (otto cilindri in linea) del 1915.

Come consistenza numerica, la collezione è paragonabile a quella del Museo Storico dell'Aeronautica Militare di Vigna di Valle, in provincia di Roma, dove sono conservati 72 motori alternativi.

— Serie di elementi strutturali di velivoli, tra cui si segnalano:
- il nodo di struttura alare del DORNIER X (1926);
- l'ala del velivolo Idrocorsa MC72 (Macchi Castaldi, 1930) che ha stabilito nel 1934 il record mondiale di velocità assoluta;

- il tronco di deriva del G 212 (1947), ricuperato dal velivolo che trasportava la squadra di calcio del Torino e si schiantò contro la collina di Superga.

— N. 4 Prototipi di Alianti costruiti tra il 1953 e il 1969 nel Centro di Volo a Vela del Politecnico di Torino su progetto dei fratelli A. e P. Morelli. Si segnala:

- il Veltro CVT-2 che ha realizzato due voli primato (fig. 1).

Fig. 1 - Aliante CVT-2 «Veltro».

Settore di Arte Mineraria

— Serie di Perforatrici e Martelli Perforatori tra cui si segnalano:

- il prototipo della perforatrice ad aria compressa o a vapore progettata da G. Sommeiller nel 1858 (fig. 2);
- n. 3 perforatrici ad aria compressa che hanno lavorato nel traforo del Frejus.

— Serie di Macchine ed apparecchiature industriali per la preparazione dei minerali, tra cui si segnala la cernitrice elettromagnetica di Quintino Sella (1854) (fig. 3).

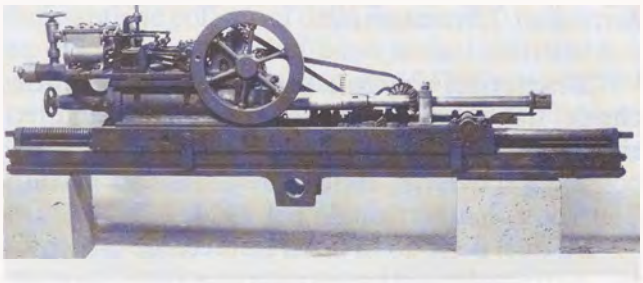


Fig. 2 - Prototipo della perforatrice di Sommeiller (1858).

— Apparecchi ad uso minerario (dalla fine dell'800 al 1940);

— Apparecchiature di laboratorio per la preparazione dei minerali (dal 1905 al 1940);

— Apparecchi di rilevamento in ambienti sotterranei;

— Apparecchi geofisici;

— Apparecchi per analisi microscopica;

— Modelli didattici ottenuti dall'Austria dopo la prima guerra mondiale (fabbricati dal 1900 al 1915).

Settore di Chimica ed Elettrochimica

Per quanto gran parte del materiale sia andato distrutto a causa del bombardamento del 1942, si segnalano:

- una serie di bilance di precisione;
- un motoalternatore costruito nel 1930 per lo studio della elettrodeposizione dei metalli con corrente modulata.

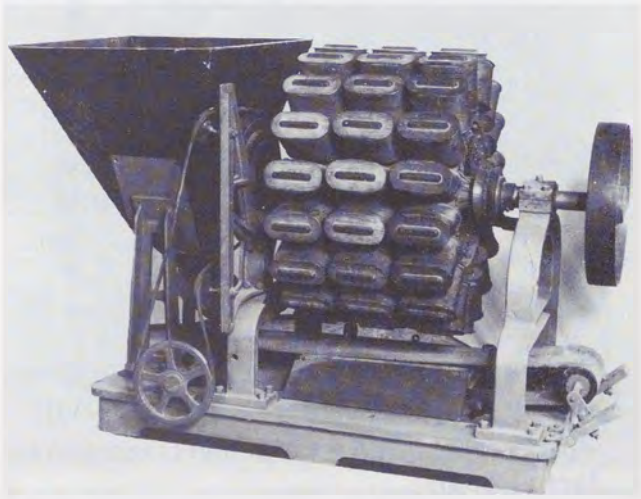


Fig. 3 - Cernitrice elettromagnetica di Q. Sella (1854).

Settore di Elettrotecnica

Il materiale storico e le attrezzature scientifiche del Laboratorio della Scuola Superiore di Elettrotecnica, fondata da Galileo Ferraris nel 1888, come già si è detto, sono state cedute all'Istituto Elettrotecnico Nazionale nel 1934.

Da quel periodo in poi il Politecnico ha acquisito altro materiale per la ricerca scientifica e per la didattica, parte del quale è ormai di interesse storico.

Si segnala in particolare la Metadinamo di Pestarini (brevetto del 1928): l'esemplare del Politecnico è quello su cui il Pestarini stesso condusse delle esperienze alla fine degli anni Trenta, quando era titolare della cattedra di Costruzioni di Macchine Elettriche.

Settore di Fisica

— Serie di apparecchiature per esperienze di ottica ed elettrologia:
si tratta di 103 pezzi utilizzati per la didattica dal 1920 al 1960.

— Serie di apparecchiature per creare il vuoto: si tratta di apparecchiature pionieristiche nel campo del vuoto (costruite dal 1920 al 1930) provenienti dal Gabinetto di Fisica del Museo Industriale. Furono usate per esperimenti di elettrologia da E. Perucca (figg. 4, 5).

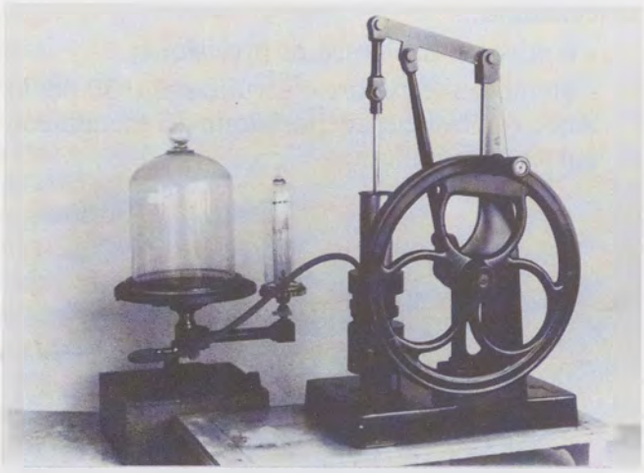


Fig. 4 - Pompa a stantuffo per creare il vuoto (1920).

Si segnalano come particolarmente preziose:
- la pompa molecolare tipo Gaede (1930);
- la pompa molecolare a campo magnetico rotante (1930);
- Elettrometro di Perucca (1935).

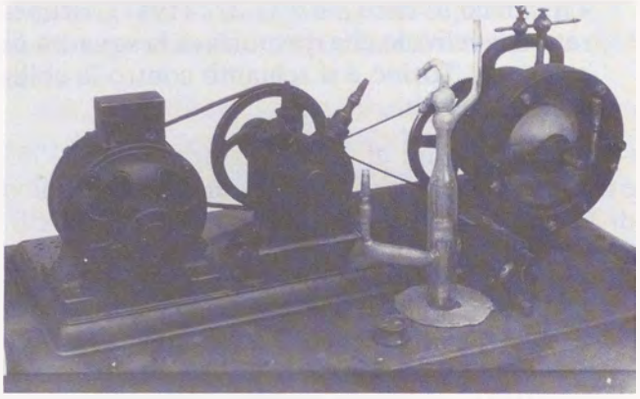


Fig. 5 - Pompa molecolare tipo Gaede per creare il vuoto.

Settore di Idraulica

— Torre Idraulica di Richelmy costruita nel 1869. Si trova attualmente smontata in attesa di essere ricostruita.

— Serie di luci di efflusso utilizzate da Bidone nel 1840 e da Richelmy nel 1870 per ricerca e didattica.

— Serie di mulinelli correntometrici.

Settore di Meccanica, Tecnologia, Disegno di Macchine

— Collezione di Modelli di macchine e meccanismi:
si tratta di 73 modelli di macchine elementari, cinematismi, organi di trasmissione, costruiti con scopi didattici da ditte specializzate tedesche (alcune da ditte italiane) dal 1870 al 1900.

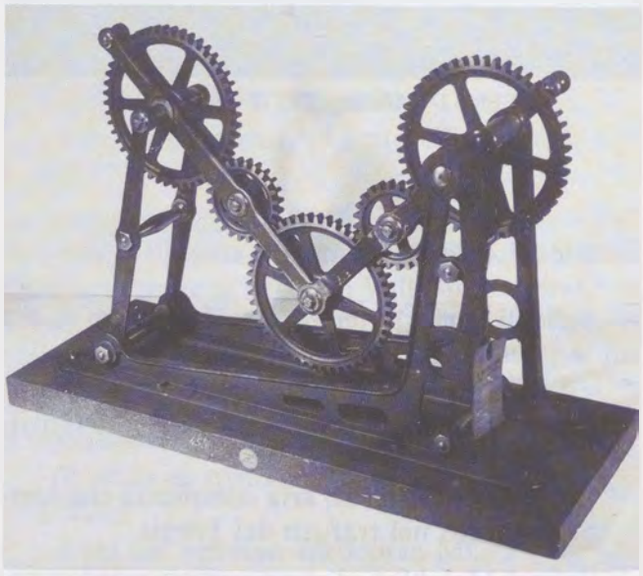


Fig. 6 - Trasmissione con ruote dentate tra assi paralleli a distanza variabile (modello in acciaio).

Provengono dal Gabinetto di Composizione di Macchine del Museo Industriale (figg. 6 e 7).

— Serie di strumenti per tracciare curve (fine Ottocento);

— Serie di campioni di misura (1845-1900);

— Compasso differenziale universale (1909);

— Maglio a balestra (fine Ottocento);

— Limatrice con bancale in legno (seconda metà Ottocento);

— Serie di Disegni:
consta di 127 tavole in china e acquerello eseguite dagli allievi della Scuola di Applicazione e 3 eseguite dagli allievi del Museo industriale (1882-1900).

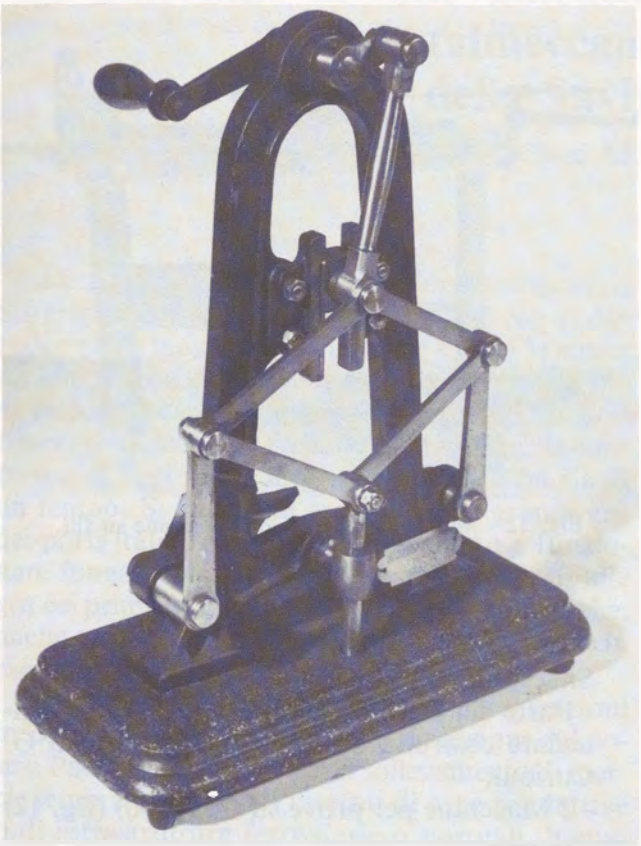


Fig. 7 - Conduttore rettilineo triangolare secondo Rouleaux.

Sezione Motorizzazione

— Vettura sperimentale M 1000 progettata e costruita da A. Morelli (1953-1956).

Sezione di Mineralogia e Geologia

— Collezione di minerali e rocce:
consta di 3580 esemplari di cui 3000 provenienti dalle antiche collezioni della Scuola di Applicazione di cui i nove decimi sono andati distrutti nel già citato bombardamento del 1942. I restanti 580 campioni provengono in gran parte dalla collezione CRIDA (donata dal Comune nel 1963) mentre altri sono stati raccolti e studiati da Docenti e Ricercatori.

— Raccolta di fossili:
consta di 300 esemplari per uso didattico.

— Collezione Giacimentologica:
è costituita da 500 campioni provenienti dalle principali miniere italiane ed europee; la raccolta è stata realizzata negli ultimi decenni da A. Cavinato e dai suoi allievi.

— Serie di Sezioni Sottili di Roccia:
si tratta della preziosa collezione realizzata da A. Cossa, ultimata nel 1881.

Settore Scienza e Tecnica delle Costruzioni

— Collezione di Modelli di costruzione:
si tratta di 81 modelli in legno riproducenti vari tipi di stutture, attrezzature da cantiere, battipali, costruiti a scopo didattico intorno al 1870 su disegno di G. Curioni, titolare della Cattedra di Scienza delle costruzioni dal 1865 al 1887 (figg. 8 e 9).

N. 2 serie di Disegni:

- 14 tavole in china e acquarello (progetto esecutivo del Ponte sull'Adda a Trezzo);
- 39 tavole in china e acquarello (esercitazioni del corso di Statica Grafica e Scienza delle costruzioni eseguite dagli studenti della Scuola di Applicazione negli anni 1892-1900).

— Serie di Estensimetri:
consta di 16 pezzi (1890-1950) di cui si segnalano due estensimetri a lancetta del 1890 (fig. 10), progettati da C. Guidi.

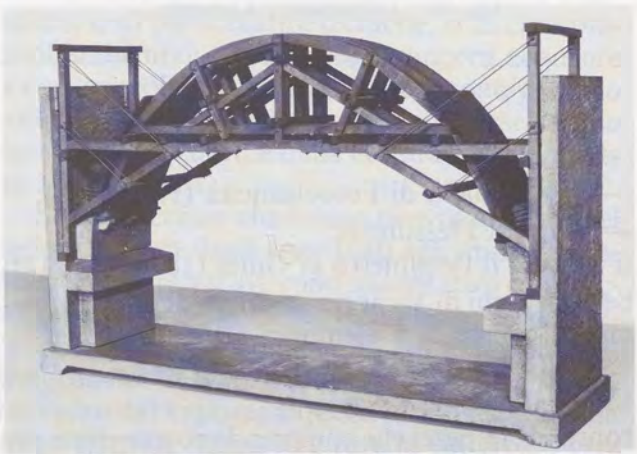


Fig. 8 - Incavallatura completa, sospesa con ferramenta (modello in legno).

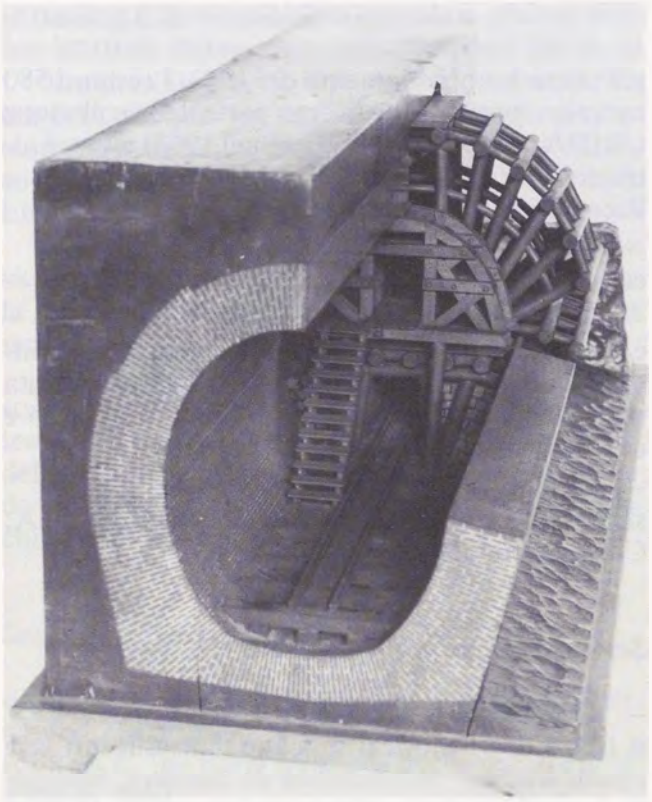


Fig. 9 - Armatura per costruzione di volte in galleria (modello in legno).

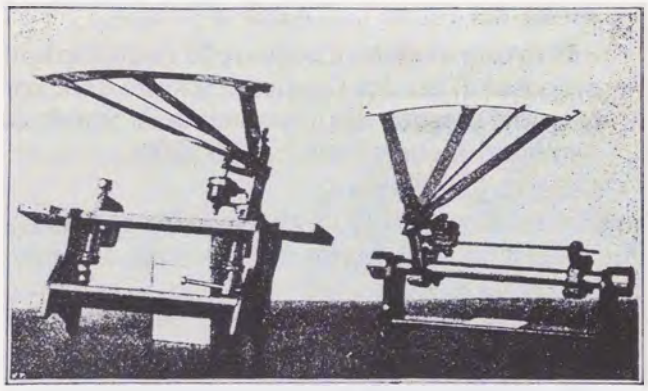


Fig. 10 - Estensimetri a lancetta.

— N. 3 Banchi di Fotoelasticità (1912-1930);

— Serie di Flessimetri:
si segnala il flessimetro di Guidi (1897) (fig. 11);

Serie di Aghi di Vicat per la prova di presa dei cementi: consta di 5 esemplari (1880-1930).

— Serie di macchine per Prove di Resistenza sui Materiali:
consta di 18 pezzi che comprendono macchine per prove di resistenza a trazione, compressione, flessione rotante, urto, usura (1879-1930).

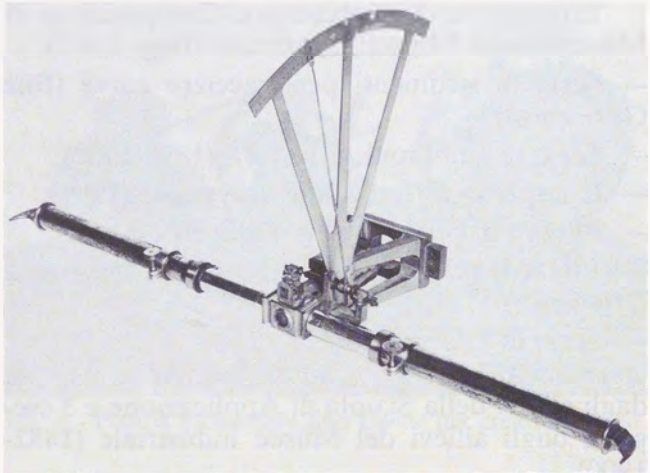


Fig. 11 - Flessimetro di Guidi.

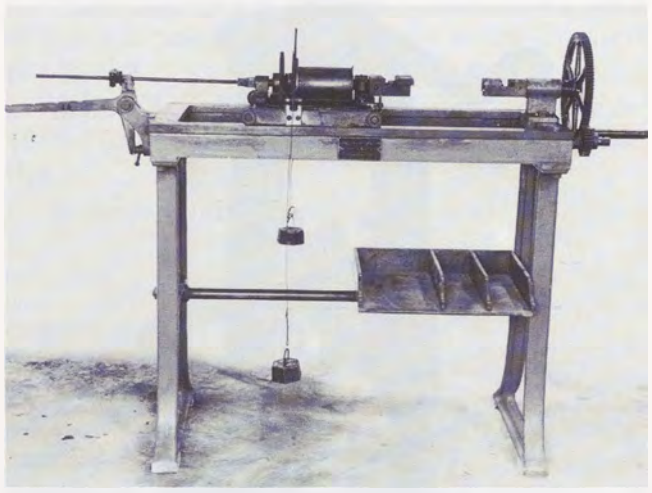


Fig. 12 - Macchina per prove di torsione su fili.

Si segnalano:
- Parte della macchina universale da 100 tonnellate costruita nel 1879 su progetto di G. Curioni;
- 2 Macchine per prove su fili (1890) (fig. 12)

Settore di Topografia

— Collezione di strumenti topografici:
consta di 85 pezzi tra cui si segnalano:
- il Tacheometro Barbanti (1854);
- il Livello a Traguardo G. Gioia e figli (1880);
- l'Universale Geodetico Heyde (1930);
- il Tacheometro Stereoscopico Heyde (1930).

L'Autore ringrazia tutti i colleghi della Commissione Museo e in particolar modo G. Bussi, G. Chirone, A. Coffano, V. Marchis, E. Mezzetti, C. Lesca, G. Magnano, E. Occella, G. Romeo per la preziosa collaborazione.

BIBLIOGRAFIA

G. Curioni, *Cenni storici e statistici sulla Scuola di Applicazione per Ingegneri, fondata in Torino nel 1860,* Torino, 1884.

C. F. Bonini, *Il Regio Museo Industriale in Torino. 1862-1902,* Torino, 1902.

G. Marzorati, *Guida Commerciale ed Amministrativa di Torino. Anno 89, Torino, giugno 1917; Anno 98, Torino, giugno 1926; Anno 108, Torino, giugno 1936; La Formazione dell'ingegnere nella Torino di Alberto Castigliano,* Genova, 1984.

V. Marchis, *Quelle strane macchine... del Museo Industriale di Torino,* in: «Notiziario Tecnico AMMA», gennaio 1986.

Le macchine di sollevamento nella produzione dell'industria metalmeccanica piemontese: i prodotti della Savigliano dal 1880 al 1906

Clara BERTOLINI (*)

Le macchine di sollevamento ottocentesche, a differenza della generalità delle macchine in dotazione alle industrie, non hanno subito la stessa rapida perdita di attualità operativa conseguente al veloce mutare dei processi produttivi: la loro funzione elementare è rimasta immutata, la loro forma di oggi non è molto dissimile da quella di un tempo. Si pensi, ad esempio, alle grandi gru dei porti italiani che hanno continuato a funzionare lungamente anche nel nostro secolo, o alle gru dei primitivi impianti ferroviari piemontesi che, anche se in numero ridottissimo, sono tuttora in esercizio.

In generale, nel panorama delle costruzioni meccaniche della prima industrializzazione del nostro Paese, gli impianti per il sollevamento di merci, sempre presenti all'interno di aree produttive o di infrastrutture ferroviarie o portuali, hanno caratterizzato momenti della vita commerciale e industriale, di cui sono stati anche significativi strumenti di trasformazione. Con le modificazioni commerciali da un lato e tecnologiche dall'altro, questi impianti si trovano spesso in abbandono, allineati alle macchine più moderne che li hanno sostituiti di volta in volta nelle loro funzioni, fino a formare una specie di stratificazione delle successive fasi di sviluppo di queste costruzioni.

(*) Architetto, Ricercatore nel Dipartimento di Progettazione Architettonica del Politecnico di Torino.

In alcuni casi è ancora possibile rilevarne le particolarità tecniche, costruttive e funzionali nell'ambiente dove esse si trovavano ad operare. Le gru dell'Arsenale e della zona del porto di Venezia costituiscono uno di questi casi, sicuramente il più importante in Italia. Elementi di paesaggio, oggetti di forte caratterizzazione industriale dei luoghi ove sorgono, le gru ottocentesche, oggi in disuso, sono abbandonate e prive da anni di qualsiasi forma di manutenzione.

Ma ancor prima di porsi il problema di una loro ricognizione sistematica o di preoccuparsi di conservare singoli manufatti, come gru metalliche per ferrovie o per scali portuali, o carro ponti o paranchi o argani, sulla base dell'individuale incerto o non generalmente riconosciuto valore «formale», o di particolarità tecniche, o di connotazioni ambientali, forse bisogna ancora acquisire la consapevolezza che essi costituiscono nel loro insieme un patrimonio di grande interesse storico che va oltre il confine della cultura dell'Ingegneria Meccanica.

Sono macchine che hanno ricevuto, specie nel periodo che va dagli anni 1840 agli inizi del Novecento, un grande sviluppo quantitativo ed un accelerato ammodernamento tecnologico dovuto all'applicazione, per i meccanismi di sollevamento, di nuovi tipi di forze motrici: da quella termica, derivante dal vapore, a quella idraulica, a quella infine elettrica. Sono strutture la cui grossa carpenteria segue e contraddistingue l'evoluzione e l'innovazione delle tecniche e delle tecnologie co-

struttive introdotte dai nuovi materiali: le prime gru erano di legno, poi di ghisa e legno, quindi di ghisa e di ferro forgiato ed infine tutte di ferro o di acciaio. E sono ancora le gru con i ponti, i viadotti, le coperture metalliche, il materiale rotabile e l'armamento fisso, le piattaforme girevoli e tutte le attrezzature ferroviarie a caratterizzare e potenziare la produzione di settori dell'industria meccanica e di carpenteria metallica in Italia, tra gli anni 1870 e 1880, si trasforma da vecchia industria nazionale, su basi artigianali, in industria «moderna». Appartengono, quindi, di diritto a quel complesso della costruzione metallica ottocentesca, originariamente stimolata dallo sviluppo della rete ferroviaria, che testimonia i progressi raggiunti in quegli anni dalle nostre industrie del settore.

Ricordo tra le più antiche l'Elvetica, che, nata nel 1846 come fonderia di ghisa, era diventata sotto la direzione di Giuseppe Arolfo Bouffer la più importante officina meccanica milanese, l'Ansaldo a Sampierdarena, diretta allora dai Fratelli Orlando, la Benech e Rochette, sorta nel 1839 a Padova, nel 1879 aveva aperto una succursale a Torino; mentre si affermano intorno agli anni 1878-1880, con una produzione specificamente legata al settore ferroviario, la Galopin-Süe di Savona, le officine Bosisio e Nathan di Milano, l'Impresa Industriale di Cottrau di Napoli, la Società Anonima Ausiliaria delle Strade Ferrate e Tramvie di Torino e ancora la Augusto Courtial di Via Frejus a Torino, e la Rolin e C. di Savigliano che nel 1880 diventa Società Nazionale delle Officine di Savigliano (1). All'Esposizione Nazionale di Milano del 1881 quasi tutte queste industrie sono rappresentate con prodotti che compaiono nelle classi della Meccanica Generale, Speciale ed Applicata alla locomozione (2).

In quegli anni, sotto la direzione del Cavalier Ernesto Rolin (che era anche Direttore Generale della Société Anonyme Internationale de Construction et d'entreprise de Travaux Publics del Belgio) e dell'Ing. Ottavio Moreno (già Capo-Servizio del Materiale e della Trazione delle Ferrovie Meridionali) la Savigliano affianca alla produzione di materiale rotabile il materiale fisso, come ponti, cassoni, piattaforme e gru. In soli due anni aveva già costruito centinaia di gru, con portate da 3 a 10 t, su commessa delle Società Ferroviarie più importanti (Alta Italia, Meridionali, Sarde, Romane) e di qualche fonderia regionale. Ma è nell'Esposizione Nazionale di Torino del 1884 che la Società dimostrò la «sua potenza di produzione nella sua pur ancora breve esistenza», dedicando una sezione alle macchine di sollevamento ed ai meccanismi per ferrovie e tramvie, a cui aveva rivolto un settore della sua produzione per soddisfare i «bisogni sempre crescenti, creati con le nuove linee e con l'aumentato traffico ferroviario» (3), (4), (5), (6), (7).

In quell'occasione mentre quasi tutte le grosse Società ferroviarie esposero tra i tipi del loro materiale fisso gru ordinarie che avevano introdotto nel servizio già alla fine degli anni 1870 (come la gru mobile da 6 t, montata su carri e prodotta dalle Officine meccaniche di Milano della Società dell'Alta Italia), la Savigliano invece presentò una novità. Tra le apparecchiature per ferrovie espose, accanto a due piattaforme girevoli di 7 m di diametro, il nuovo modello di gru fissa della portata di 3000 kg, commissionato dal Servizio dei Lavori della Manutenzione dell'alta Italia, con volata di 4 m e montante a colonna cava di ferro e verricello brevettato (sistema Dujour e Bianchi), del quale la Società tenne per anni la produzione esclusiva. «*Questa gru*», specifica la Società «*ha la particolarità di non richiedere fondazione alcuna e pesa solamente 4300 kg, ma la sua costruzione ha richiesto come pezzo speciale, di difficilissima realizzazione, le colonne in lamiera di ferro, dello spessore di 22 mm, fabbricate con apparecchiature inventate appositamente*» (8). Per riuscire a piegare una lamiera così spessa e conferirle una forma di colonna cava di oltre 2 m di altezza con un diametro variabile da 20 a 40 cm, l'Officina doveva avere sicuramente un'attrezzatura di ottima qualità tra le sue 128 macchine uten-

(1) C. Saldini, *Notizie sullo sviluppo di alcune industrie nell'ultimo ventennio* in: «Appunti tecnici nell'Esposizione Nazionale di Milano (1881)», Milano, Premiata Tipolitografia degli Ingegneri e Architetti, B. Saldini, 1882.

(2) G. Colombo, *Sui progressi compiuti nell'industria delle macchine dall'epoca dell'Esposizione di Firenze ad oggi,* in: «Conferenze sull'Esposizione Nazionale del 1881», Milano, 1881.

(3) *L'Esposizione Generale Italiana in Torino nel 1884. Catalogo Ufficiale della Galleria del Lavoro,* Torino, Unione Tipografico Editrice, 1884.

(4) G. Sacheri, *L'Ingegneria e le Arti Industriali alla Esposizione Generale Italiana in Torino del 1884,* Torino, Camilla Bertolero, 1893.

(5) A.M. Zorgno Trisciuoglio, *Le ferrovie e la formazione di una nuova realtà industriale alla Esposizione Generale Italiana di Torino nel 1884,* in: «Atti», dell'incontro sul tema: *La ferrovia in Piemonte da Cavour ai giorni nostri: uno sguardo storico, ricordi, riflessioni e prospettive,* Torino, 7 dicembre 1984.

(6) *Il Ponte di Paderno: storia e struttura,* si veda in particolare il capitolo *Struttura e consistenza dell'Industria italiana di carpenteria metallica nella seconda metà dell'Ottocento,* in: «Restauro», n. 73/74, 1984.

(7) G. Colombo, *Le industrie meccaniche italiane all'Esposizione di Torino,* in: «Il Politecnico, Giornale dell'Ingegnere Architetto Civile ed Industriale», 1898.

(8) *La Società Nazionale delle Officine di Savigliano alla Esposizione Generale Italiana in Torino, 1884,* Savigliano, Tipografia e libreria Bressa, 1884.

sili, e maestranze molto qualificate. Probabilmente si trattava di un grosso pezzo fucinato e ricotto. La Società, infatti, aveva potenziato il laboratorio nel quale venivano compiuti i lavori di fucinatura, dotandolo di due grossi magli a vapore, di due minori a trasmissione ed uno speciale che aveva introdotto alla fine del 1883 per provvedere direttamente alla produzione di chiodi, bulloni e chiavarde necessari per i collegamenti delle travate da ponte e delle tettoie metalliche.

«*Gru di ogni tipo e portata (fig. 1) a comando idraulico e a mano: girevoli, a ponte scorrevole, paranchi elettrici, impianti di carico, scarico e trasporto per industrie varie, per scali ferroviari e porti, argani di ogni tipo e potenza, macchine per ferriere, apparecchi di sollevamento e trasporto per impianti ferro-tramviari, cavalletti di sollevamento: tutto questo materiale è stato costruito dalla nostra Società in tanti e così svariati esemplari, da costituire un patrimonio preziosissimo di studi e di esperienze che permettono di risolvere con sicurezza qualunque problema che si può presentare in questo campo*» (9). Ecco con quanta consapevolezza e quanto orgoglio sulla qualità dei suoi prodotti la Società illustrava, nel bollettino tecnico aziendale del 1898, quella parte della sua produzione orientata alla costruzione di macchine di sollevamento! (10). La Savigliano si sentiva partecipe dell'importante opera di sviluppo, rinnovamento e perfezionamento dell'attrezzatura tecnica del Paese, con la sua produzione aveva l'opportunità di dimostrare come fosse possibile raggiungere, anche in Italia, l'alto grado di progresso tecnologico che nei decenni precedenti si era verificato in Europa nei paesi industriali più avanzati.

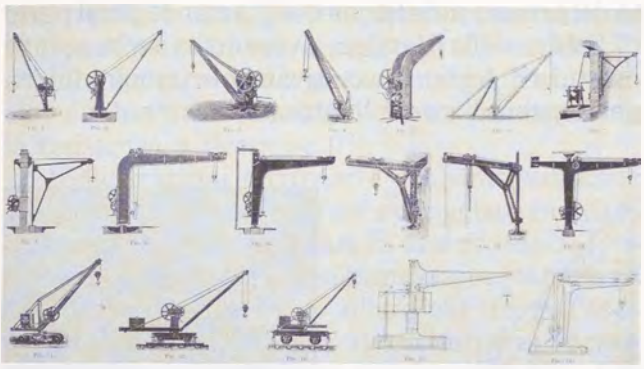


Fig. 1 - Tipi di macchine di sollevamento prodotte dalla Società Nazionale delle Officine di Savigliano negli anni 1890.

Come sembravano lontani gli anni '70 in cui su riviste come «La Nuova Antologia» era messa in luce l'arretratezza dell'industria meccanica nazionale rispetto a quella straniera, sottolineando come lo scarto fosse in massima parte dovuto alla disparità tra i centri di istruzione tecnica superiore! Il confronto con l'Italia riguardava soprattutto i Politecnici tedeschi che, sostenuti da un cospicuo aiuto governativo, erano forniti di ricche raccolte di libri, riviste, strumenti, ed attrezzati con laboratori e gabinetti di esperienze. Questi tanto più importanti per quelle discipline, come ad esempio l'elettrotecnica, che necessitavano ancora di perfezionamenti e ricerche pur avendo avuto uno sviluppo rapidissimo con possibilità quasi immediate di applicazione industriale. Già nell'anno accademico 1883/84 Giuseppe Colombo aveva introdotto al Politecnico di Milano nella sezione meccanici un corso di lezioni ed esercitazioni sull'elettricità e le sue applicazioni «*nell'intento di fornire a questo ramo dell'industria, che va ogni dì facendo rapidi progressi, un personale tecnico opportunamente istruito*». E sono proprio gli impianti di produzione, trasporto e trasformazione dell'energia elettrica a contraddistinguere l'alta produttività della SNOS nei primi decenni del Novecento. Produzione questa che si era molto sviluppata rispetto alla tradizionale attività di costruzioni metalliche e ferroviarie quando al direttore della Società, Ottavio Moreno, si era affiancato un suo collaboratore, Felice Guidetti Serra, educato alla scuola di Galileo Ferraris. È particolarmente significativo che nell'Esposizione di Milano del 1906 la Società esponesse solamente le costruzioni di macchine di sollevamento, ormai tutte a comando elettrico, in quanto riteneva queste costruzioni i prodotti più rappresentativi delle sue officine metalliche, meccaniche ed elettriche. La Società aveva eseguito i grandi impianti occorrenti per la costruzione e l'arredamento dei porti: gru a cavalletto fino a 400 t per posa blocchi per i porti di Genova, Napoli e Bari; 23 gru girevoli a volata fissa o mobile per il porto di Savona, La Spezia e Venezia, senza contare le innumerevoli gru costruite lungo le ferrovie nazionali (11). Oggi proprio negli scali ferroviari e nei porti possiamo ancora trovare alcune delle tipologie costruttive dei mezzi di sollevamento in uso tra l'Ottocento e il Novecento.

(9) *Società Nazionale delle Officine di Savigliano, Assemblea generale ordinaria degli Azionisti,* Tipografia e Litografia Camilla e Bertolero, 1898.

(10) *Alcuni cenni sull'attività della Società Nazionale delle Officine di Savigliano,* in: «Supplemento al Bollettino Tecnico Savigliano», edito a cura della SNOS, Torino, 1898.

(11) *Le macchine di sollevamento della Società Nazionale delle Officine di Savigliano nell'Esposizione di Milano del 1906,* in: «L'Industria», 1906.

Una rassegna della tipologia delle macchine di sollevamento ottocentesche, estesa anche al panorama europeo, può essere utile per riconoscere in quelle che rimangono oggi in Italia le articolazioni delle forme, le loro evoluzioni e innovazioni, con aderenza al tema dello sviluppo tecnologico del settore.

Le pubblicazioni, edite contemporaneamente alle grandi Esposizioni del secolo scorso, forniscono particolareggiate descrizioni di numerose realizzazioni corredate da fotografie e tavole di incisioni, e informazioni di brevetti, inventori e ditte costruttrici. Periodici, riviste, manuali tecnici, repertori d'epoca offrono, con una vasta casistica di tipi e di dispositivi di sollevamento, indicazioni sulla pratica costruttiva e progettuale di queste macchine ([12]), ([13]), ([14]).

Un quadro tipologico sommario delle macchine di sollevamento impiegate all'inizio del secolo XIX è tracciato da Nicola Cavalieri di San Bertolo nel trattato *Istituzioni di Architettura Statica e Idraulica* ([15]). Prima di passare in rassegna le più importanti realizzazioni francesi ed inglesi dell'epoca, egli offre una curiosa definizione delle gru: «*I più grandiosi castelli che si usano oltremonti per tirare in alto i pesi, sono le così dette grue le quali non debbono confondersi con la grue menzionata da Vitruvio, e da altri antichi scrittori (fig. 2), poiché sotto codesta designazione intendevano essi una macchina bellica, che altrimenti era anche chiamata "corvo" ovvero "cicogna". La proprietà caratteristica delle moderne grue elevatorie consiste nella facoltà che esse hanno di servire a far percorrere al peso un breve spazio orizzontale, quand'egli è pervenuto ad una certa altezza*». Nel trattato del Cavalieri sono riportate semplici regole per proporzionare le varie parti della gru: la portata non doveva superare i 2/5 dell'altezza totale, la volata non doveva essere minore della metà del raggio, il castello doveva aver forma troncopira-midale. La macchina-gru doveva essere studiata nelle sue due parti distinte: il dispositivo di sollevamento, ordinariamente un argano o paranco, e l'ossatura che consentiva movimenti di rotazione e traslazione.

Nei primi decenni dell'Ottocento le grandi gru mobili per cantieri costruite su modello di quelle

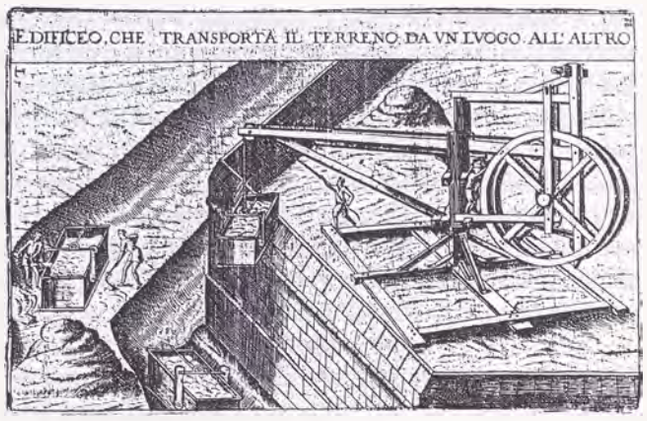


Fig. 2 - Macchina di sollevamento e trasporto terra (da V. Zonca, *Nuovo teatro di machine et edifici,* 1607).

progettate da Perronet e Rondelet (figg. 3, 4), e di quelle fisse per arsenali e porti (fig. 5), come le macchine di sollevamento di Albert per lo scalo del Louvre sulla Senna o di Lamandé per il porto di Sables della Vandea, avevano tutte la grande ossatura di legno. Successivamente vennero impiegati materiali come la ghisa e il ferro.

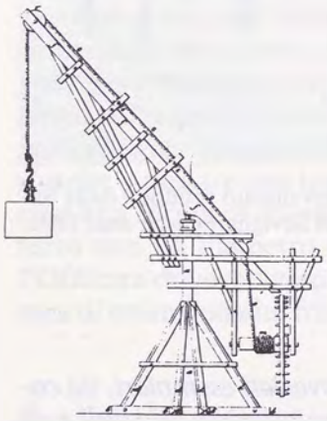


Fig. 3

Fig. 5

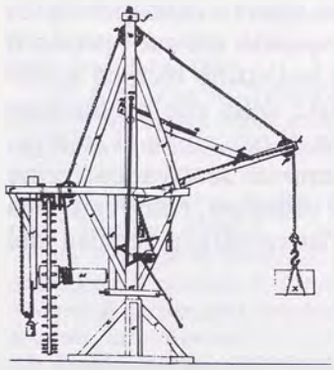


Fig. 4

Fig. 3 - Gru di legno progettata da Rondelet per la costruzione del tempio di S. Genoveffa (da N. Cavalieri di San Bertolo, *op. cit.,* 1855).

Fig. 5 - Gru fissa per inalberare, progetto per il porto di Venezia, 1810 (da E. Concina, *L'Arsenale della Repubblica di Venezia,* Electa, 1984).

Fig. 4 - Gru di legno costruita da Lamandé per il porto di Sables d'Olonne (da N. Cavalieri di San Bertolo, *op. cit.,* 1855).

([12]) Byrne e Spon, *Dizionario di Ingegneria,* vol. III, alla voce «Elevatori», 1889.

([13]) *Macchine per sollevare pesi,* in: «L'Industria», 1889.

([14]) E. Ascione, *Le macchine operatrici,* in: «Trattato generale teorico pratico dell'arte dell'Ingegnere civile, industriale ed Architetto», Vallardi, Milano, 1910.

([15]) N. Cavalieri di San Bertolo, *Istituzioni di Architettura statica e idraulica,* vol. 2°, 5°, F. 14, Negretti, Mantova, 1855.

A metà del secolo scorso le gru, in uso nelle officine e negli stabilimenti industriali, nelle stazioni ferroviarie e nei porti, dovunque cioè si rendessero necessarie operazioni di carico e scarico, assumevano una connotazione diversa a seconda della destinazione e dell'entità dei carichi da sollevare. Tra i principali sistemi adoperati in pratica si distinguevano, a seconda delle necessità, le gru fisse o rotanti da quelle mobili (trasportabili su carrelli scorrevoli), e potevano essere azionate a braccia d'uomo, o con motore a vapore, o a pressione idraulica, e, secondo i loro impieghi, in gru per fonderie, per ferrovie, per porti, ecc. In tutte, però, erano sempre riconoscibili, tra gli elementi tipici della loro costruzione, il montante o colonna — un grosso pezzo di ghisa o di ferro che portava i rotismi — e il braccio o volata — una trave di legno o di ghisa — fissato alla colonna da un tirante metallico nella parte superiore e da una robusta cerniera al piede ([16]).

La tipica gru da fonderia era ad albero girevole, poggiato su ralla inferiore e sostenuto da un anello nella parte superiore; il montante verticale ed il puntone offrivano il supporto al braccio orizzontale: una trave di legno «armata», rinforzata cioè da due tiranti metallici che ne aumentavano la resistenza a flessione ([17]).

Nelle stazioni ferroviarie venivano utilizzate gru fisse, ad albero girevole appoggiato inferiormente su una ralla dislocata in una profonda fondazione a bicchiere e sostenute da un collare ad un'altezza intermedia. L'albero che doveva sopportare forti sollecitazioni flessionali era generalmente in lamiera di ferro tubolare ([18]), ([19]). Più spesso lungo le strade ferrate venivano impiegate gru mobili, poste su carri, azionate a vapore, e i motori che si impiegavano per il sollevamento, erano anche utilizzati per il loro trasporto: la gru diventava così una «*vera e propria locomotiva*». Gli inglesi erano maestri nelle costruzioni di questo tipo di gru: famose ed apprezzatissime in tutte le esposizioni quelle delle officine Appleby Brothers di Southwark, Londra della Chaplin di Glasgow (fig. 6) e della Worsdell di Birmingham.

Un'ingegnosa costruzione, ideata da Robert Morrison di Newcastle per le calate dei porti, aveva

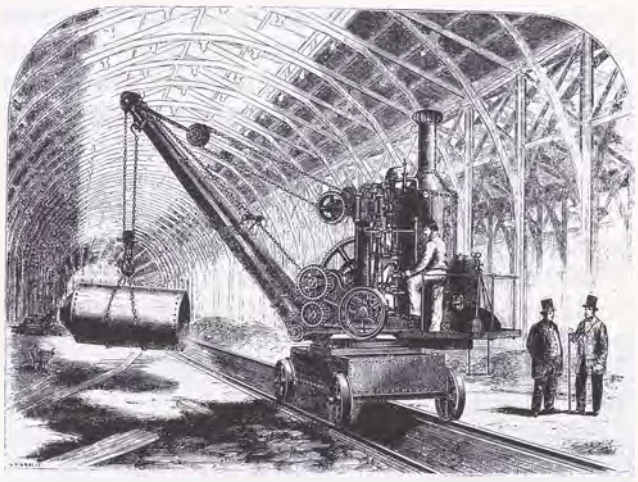


Fig. 6 - Gru mobile a vapore della Chaplin & C., Glasgow (da D.K. Clark, *op. cit.*, 1864).

eliminato i tradizionali cilindri e i meccanismi di trasmissione che solitamente complicavano le comuni gru a vapore: il cilindro nel quale scorreva lo stantuffo era collocato all'interno della colonna verticale di sostegno della gru stessa ([20]). Una pubblicazione esauriente sull'argomento delle gru portuali è «Nuovi tipi di Apparecchi di scaricamento nei porti» di Borgatti e Lanino ([21]), opera segnalata dalla critica del tempo per originalità, interesse, competenza tecnica. Gli Autori avevano studiato gli impianti della Stazione Marittima di Venezia, alcuni costruiti dalla Savigliano, sopraintendendone anche i lavori in qualità di rappresentanti del Genio Civile. In quest'opera avevano esaminato i più moderni tipi di gru a vapore, idrauliche e con dispositivi elettrici, costruiti nei maggiori porti europei, illustrando i progetti dei più perfezionati, e procedendo ad un esame critico del complesso e dei dettagli dei vari sistemi.

I dati informativi sulle varie tipologie, raccolti in questo lavoro, furono preziosi per indirizzare in modo pratico ed efficace gli studiosi e gli industriali a ricerche e perfezionamenti per la costruzione di queste macchine, in un particolare momento dello sviluppo della nostra industria metalmeccanica. D'altra parte proprio la rapida crescita delle industrie, l'aumentata produzione, i miglioramenti dei trasporti avevano creato una richiesta sempre crescente di mezzi più sicuri, capaci ed efficienti per sollevare e manovrare oggetti di notevole peso ed ingombro.

([16]) D.K. Clark, *The Exibited Machinery of 1862: a Cyclopedia of the Machinery Represented at the International Exibition,* Day-Son, Londra, 1864.

([17]) Braine Le Comte, *Appareils de levage brevétés. Les premières récompenses à toutes les expositions,* Société Anonyme Internationale, 1885.

([18]) Sfai, *Trazione e Materiale. Cenni sugli oggetti presentati alla esposizione generale Italiana di Torino,* Stabilimento Tipografico Civelli, Torino, 1884.

([19]) L. Luggi, *Nuovi Tipi di Gru idrauliche mobili,* in: «Giornale del Genio Civile», part. non uff., 1885.

([20]) L. Luggi, E. Borgatti, *Sull'impianto di apparecchi idraulici nel porto di Genova,* in: «Giornale del Genio civile», part. non uff., 1888.

([21]) E. Borgatti, P. Lanino, *Nuovi tipi di apparecchiature di scaricamento nei porti,* in: «Giornale del Genio Civile», part. non uff., 1898.

Le gru convenzionali, già in uso dalla metà del secolo scorso, erano costuite secondo un unico principio, secondo un'unica tipologia strutturale: la mensola reticolare. Un tirante ed un puntone formavano il braccio rettilineo inclinato di un angolo che ordinariamente non superava i 45° rispetto al suolo, per ottenere il minor sforzo nelle singole membrature con la massima resistenza dei materiali (fig. 7). Tali forme rendevano difficile o impossibile sollevare a grande altezza oggetti molto ingombranti, quali balle di mercanzia o caldaie marine. Gli oggetti andavano infatti ad urtare il braccio, prima di raggiungere la sommità, impedendo un ulteriore innalzamento ([22]). La soluzione del problema fu offerta da una delle figure di maggiore spicco dell'Ingegneria dell'Ottocento, Sir William Fairbairn, il cui nome con quelli di Stephenson e di Hodgkinson è legato al progetto del

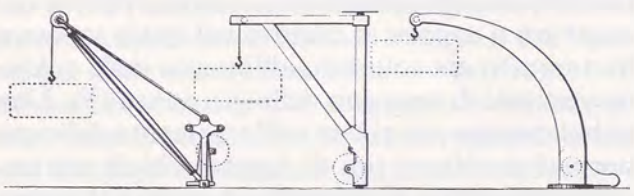


Fig. 7 - Tipologie di gru in uso nella seconda metà del secolo scorso (da W. Fairbairn, *op. cit.*, 1860).

ponte Britannia: il primo grande ponte metallico a sezione tubolare interamente realizzato con profilati e lamiere di ferro chiodato, che ebbe immediata ed enorme ripercussione su tutta la struttura metallica, con profonde innovazioni nella tecnica costruttiva dei ponti, degli edifici, delle gru ([23]). Le nuove conoscenze tecnologiche acquisite nella costruzione del ponte trovarono un'immediata applicazione nel progetto di una gru con braccio tubolare curvo, che Fairbairn brevettò nel novembre del 1850.

Questa gru rispondeva, più delle precedenti, alle nuove esigenze: la sua forma «a collo d'oca» permetteva il sollevamento delle merci voluminose al punto più alto cui poteva arrivare la catena, l'organizzazione della sezione e il nuovo materiale offrivano maggior resistenza ai carichi più pesanti. Ma, cosa assai più importante, i principi di progetto su cui si basava la costruzione erano una diretta e cosciente applicazione dell'esperienza del Britannia: la gru, una trave tubolare con la sezione rettangolare in lamiera di ferro chiodato, la cui flangia compressa irrigidita con il sistema cellulare, era realizzata in tutto l'insieme e nei particolari con la stessa tecnica costruttiva del grande ponte ([24]). Questi tipi ebbero una grande diffusione: ne furono costruite 6 da 12 t nel porto di Bristol (1875) ed una a vapore da 60 t a Keyham (fig. 8); numerosissime, poi, quelle montate su carrello per ferrovie ([25]).

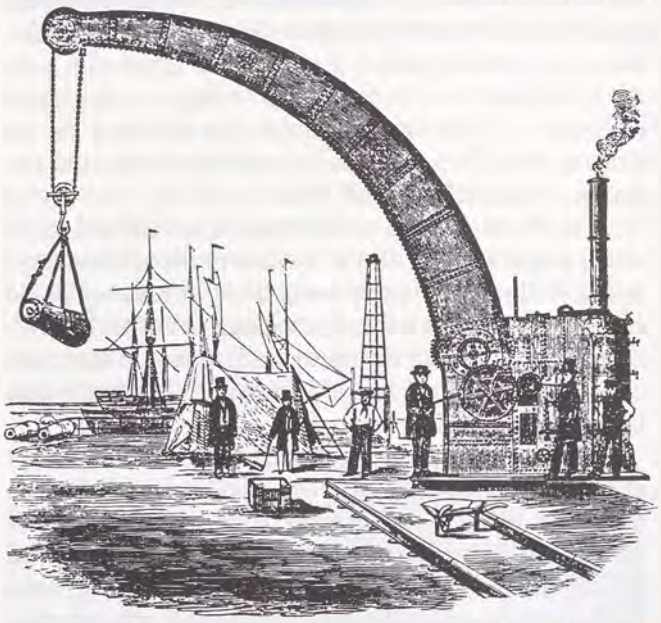


Fig. 8 - Gru a vapore tipo Fairbairn (a «*collo d'oca*») del porto di Keyham.

Ce n'è una anche in Italia. Un esemplare di questa mirabile gru si trova lungo la banchina est della Darsena dell'Arsenale di Venezia. La gru da 35 t, impiantata nel 1874, è la più vecchia dell'Arsenale, fuori uso da tempo, ha conservato i meccanismi di sollevamento originali (fig. 9). Poco distante sulla stessa banchina si trova il più imponente e suggestivo impianto di sollevamento ottocentesco dell'Arsenale: la grande gru idraulica da 160 t (fig. 10) della Armstrong Mitchell & C. di Newcastle, impiantata tra il 1883 e il 1885. La stessa Ditta costruì numerose gru di questo tipo

([22]) W. Fairbairn, *Useful Information for Engineers*, Second series, Longmangreen, Londra, 1860.

([23]) N. Rosemberg, W.G. Vincenti, *The Britannia Bridge: The Generation and Diffusion of Technological Knowledge*, Londra, 1980.

([24]) V. Nascè, *La progettazione strutturale e la costruzione metallica dalle origini al periodo 1850-1860*, in: «Contributi alla Storia della Costruzione metallica», Alinea, Firenze, 1982.

([25]) *150-ton steam breakdown crane*, in: «Engineering», 1889.

Fig. 9 - Gru a «*collo d'oca*» dell'Arsenale di Venezia: modello Fairbairn da 35t, installata nel 1874.

Fig. 10 - La grande gru idraulica da 160t dell'Arsenale di Venezia, costruita dalla Armstrong e Mitchell & C. di Newcastle negli anni 1883-1885.

in porti commerciali e militari europei (Inghilterra, Spagna e Francia) e in Italia, dove aveva una filiale a Napoli, ne impiantò un'altra da 160 t nel porto di La Spezia su progetto di George Rendel.

La gru dell'Arsenale di Venezia è caratterizzata da una ossatura metallica di forma piramidale a grande maglia reticolare: alta quasi 35 m sul livello del mare, sporge dalla banchina di 12,50 m e poggia su un grosso basamento ottagonale di muratura. Su questo è fissata la piattaforma girevole per la rotazione della gru: una gigantesca ralla di 14 m di diametro porta alla periferia una rotaia circolare con i rulli di ghisa (figg. 11, 12). Sulla piattaforma sono installati: un contrappeso di 400 t (un grande cassone di ferro che si riempie d'acqua), e la macchina idraulica per la rotazione del-

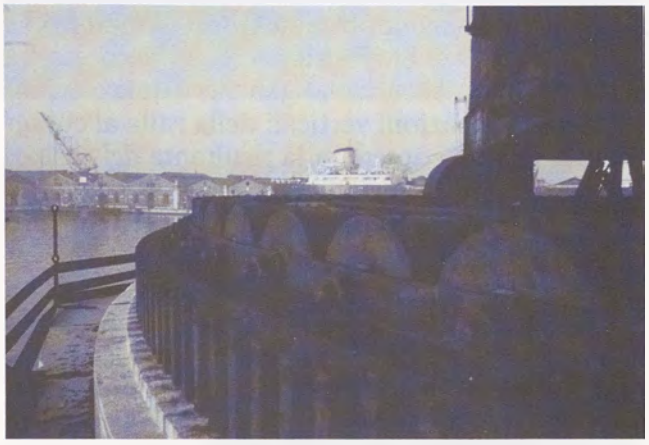


Fig. 11 - Gru idraulica dell'Arsenale di Venezia: particolare della piattaforma girevole con rulli di ghisa.

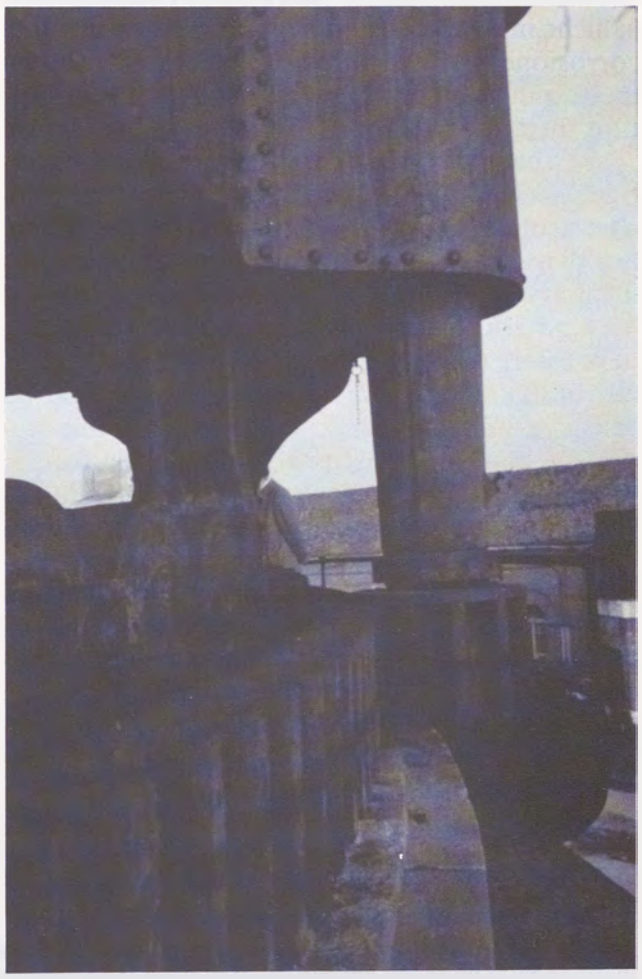


Fig. 12 - Gru idraulica dell'Arsenale di Venezia: particolare del dispositivo per la rotazione della volata.

la volata e per il movimento di un argano che coadiuva il sollevamento del carico. Questo viene sollevato da un cilindro idraulico, lungo quasi 12 m, nel cui interno scorre uno stantuffo, la cui asta porta il grosso gancio di sospensione del carico. Il cilindro è collegato alla struttura con un giunto cardanico sì da escludere sollecitazioni flessionali per tiri obliqui od oscillazioni del carico. La principale caratteristica di questo modello consiste nella disposizione generale: a differenza di quanto si osserva nella maggioranza delle gru di minor portata, la sicurezza al ribaltamento, sia in presenza sia in assenza del carico al gancio, è qui assicurata dalle sole reazioni verticali della ralla al cui interno è sempre contenuta la risultante del carico, del peso proprio della struttura e del contrappeso.

Questa grande opera è stata recentemente posta sotto tutela dalla Soprintendenza di Venezia. È auspicabile quindi che vengano promossi studi finalizzati ad un restauro di tutte le sue parti: della struttura metallica che presenta un diffuso degrado per corrosione, e dei meccanismi di sollevamento, inattivi e da qualche decennio privi di manutenzione.

Occorre qui osservare che queste macchine, operando all'aperto, necessitano di una continua ed onerosa gestione di manutenzione per garantire l'efficienza di tutte le loro parti, e di quelle meccaniche in particolare. Il degrado per fenomeni di corrosione provoca infatti ai meccanismi danni molto più gravi di quelli riscontrabili sulla struttura metallica.

Ma come si possono conservare questi oggetti, che occupano una posizione ibrida tra macchina e struttura? (fig. 13). Si innesca una problematica di restauro che, a tutt'oggi, non è sufficientemente indagata né documentata in interventi.

Una gru, interpretata come oggetto museale, deve essere conservata in modo tale che ne risulti anzitutto chiara la sua funzione di macchina. La conservazione deve rendere cioè possibile uno studio che non si esaurisca nell'analisi della forma, della sua tipologia di insieme, ma si estenda anche e soprattutto al funzionamento della macchina, e prioritariamente all'interpretazione cinematica della struttura e delle parti meccaniche di cui è composta. Con questa premessa il problema del restauro si presenta sostanzialmente diverso a seconda che ci si proponga di conservare la gru non funzionante o funzionante, anche se solo per scopi museali.

Nella prima ipotesi si pone il problema di restituire l'immagine di un'opera fatta di struttura e movimento. Bisogna cioè interpretare il restauro nell'uso dei mezzi di protezione specifici per la struttura e per la macchina. Così, ad esempio, le superfici di accoppiamento dei rotismi (fig .14) dovrebbero essere mantenute ingrassate: ingranaggi

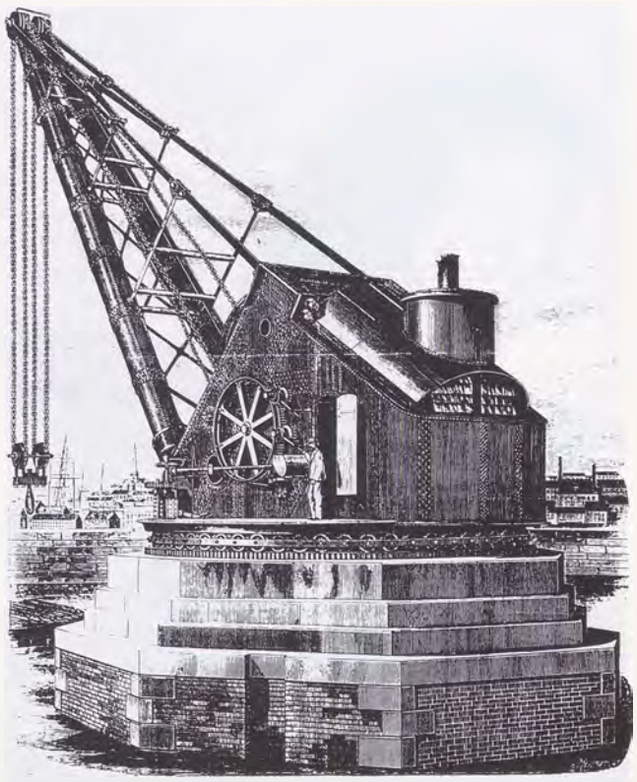
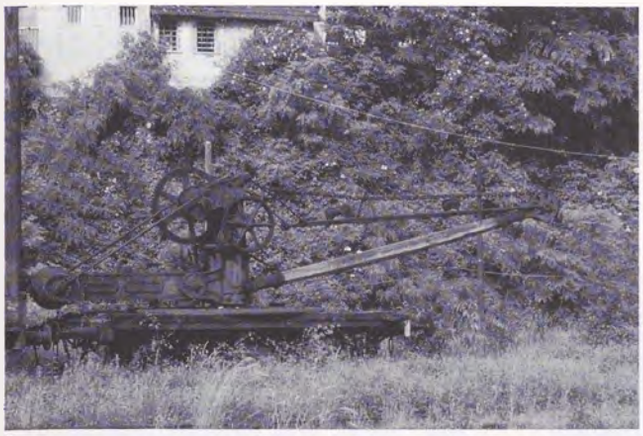


Fig. 13 - Gru a vapore da 70t, costruita dalla James Taylor & C. di Birkenhead per i Docks del porto di Vittoria a Melbourne, 1875.

Fig. 14 - Superfici di accoppiamento dei rotismi.

Fig. 15 - Gru della linea ferroviaria Torino-Ceres: a) gru mobile da 35t costruita dalla Società all'Alta Italia nel 1880, oggi in abbandono presso la stazione Dora a Torino; b) gru nella stazione di Porta Milano costruita alla A. Courtial, 1887; c) gru nella stazione di Venaria Reale; d) San Maurizio; e) Ciriè; f) Nole; g) Lanzo; h) gru completamente metallica da 10t della Mohr & Federhaft di Mannheimer, 1898, tuttora in esercizio nella stazione di Germagnano.


a

e

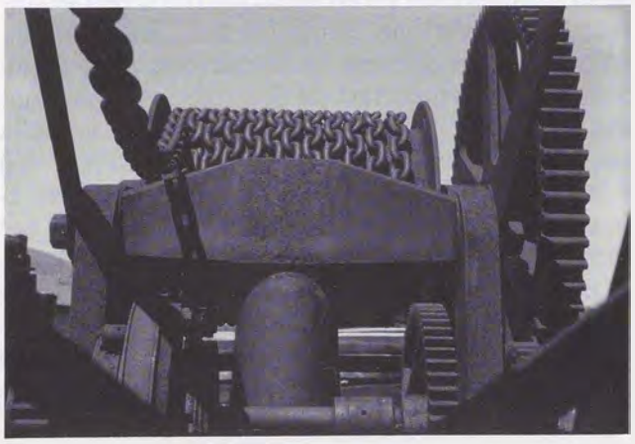
b

f

c

g

d


h

arrugginiti o peggio ancora protetti con una vernice non restituirebbero l'immagine del movimento. Per lo stesso scopo dovrebbero essere raccolti e conservati, accanto alla macchina, la strumentazione originale d'uso, i libretti di istruzione per il funzionamento e tutta la documentazione di progetto, costruzione e manutenzione.

Nel secondo caso, quando cioè si possa conservare la gru funzionante, prevalgono problemi di manutenzione e di sicurezza:

— per riattivare le parti meccaniche possono essere necessarie sostituzioni di numerosi pezzi, che dovranno essere costruiti appositamente;
— la sorveglianza e la manutenzione richiederanno personale specializzato, con adeguata qualifica;
— per il funzionamento, anche al solo scopo dimostrativo, si dovrà adattare la vecchia macchina alle attuali norme antinfortunistiche: questo presumibilmente sarà il problema più complesso.

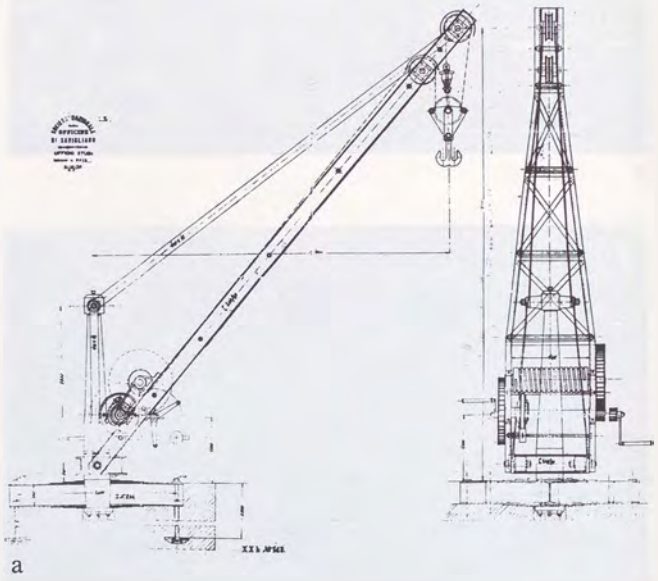
Tutti questi problemi di conservazione e di restauro sono attualmente all'attenzione della Sopraintendenza per i Beni Ambientali e Architettonici di Venezia nella prospettiva di un intervento, ormai certo, sulla grande gru dell'Arsenale.

In Piemonte non abbiamo un impianto d'epoca così grande. In stazioni e lungo le nostre ferrovie ci sono però gru della prima età industriale regionale di minor portata, ma non per questo meno interessanti. Una ricognizione sistematica a tutt'oggi non è ancora stata fatta, ma esemplari significativi si trovano nelle stazioni delle linee secondarie di ferrovie in concessione (fig. 15).

Installata tra il 1885-1905, la maggior parte fu costuita appunto dalle Officine di Savigliano, negli anni cioè di grande produzione di opere per le «nuove» linee ferroviarie piemontesi. Linee che erano state aperte al traffico in zone già interessate da importanti investimenti cotonieri e meccanici: il tronco Ivrea-Pont Saint Martin-Aosta, la Pinerolo-Torre Pellice, la Torino-Rivarolo-Cuorgnè, che arriverà a Pont Canavese nei primi anni del '900. Quest'ultima, la ferrovia Canavesana, svolgeva un ruolo significativo d'infrastruttura in connessione con le fiorenti industrie manifatturiere del Canavese. Si ricordano, tra le più importanti, la manifattura di Annecy e Pont, fondata nel 1829, quella di Cuorgnè del 1872 e quella successiva di Rivarolo, la manifattura Chiesa. Ed è proprio la Società Anonima per le Strade Ferrate e Tramvie del Canavese, costituita nel 1883 per iniziativa e con capitali dei cotonieri Michele Chiesa ed Adolfo de Planta, che commissiona alla Savigliano i ponti metallici sul Gallenga e sull'Orco, le piattaforme girevoli e le gru da 10 t per le stazioni di Rivarolo, Favria, Cuorgnè e Pont Canavese.

L'ufficio tecnico della Savigliano, alla cui direzione c'era in quegli anni l'ingegnere svizzero Giulio Rötlisbergher, aveva preparato i progetti di tutte queste opere, gru comprese. Queste erano impiegate principalmente per le operazioni di carico e scarico delle merci delle industrie manifatturiere. Costruite tutte secondo un unico modello (figg. 16, 17, 18), le gru metalliche da 10 t, alte 7 m hanno una volata di 5,60 m, formata da un puntone di ferri a C e da un robusto tirante ancorato alla colonna cava e alla fondazione con uno schema molto simile a quello che la Savigliano aveva presentato all'Esposizione di Torino del 1884.

La manifattura Chiesa di Rivarolo, da tempo, quella di Pont Canavese, solo l'anno scorso, sono state abbattute. Del vecchio impianto della manifattura di Cuorgnè è rimasto solo l'involucro di



a

b

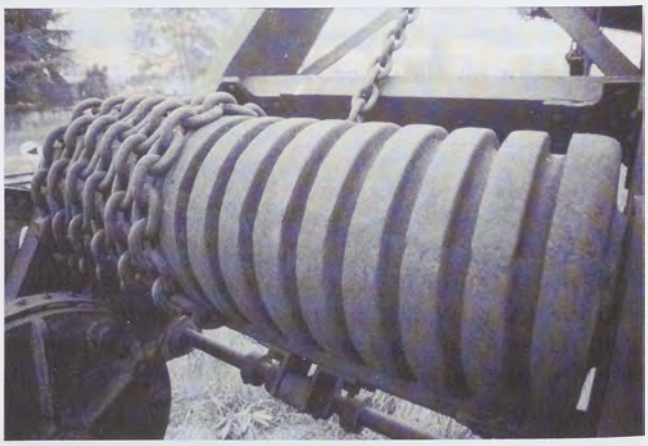


Fig. 16 - a) Progetto di gru metallica fissa da 10t per le stazioni della ferrovia «Canavesana». SNOS, 1896; b) verricello di avvolgimento della catena, brevetto Dujour e Bianchi del 1884.

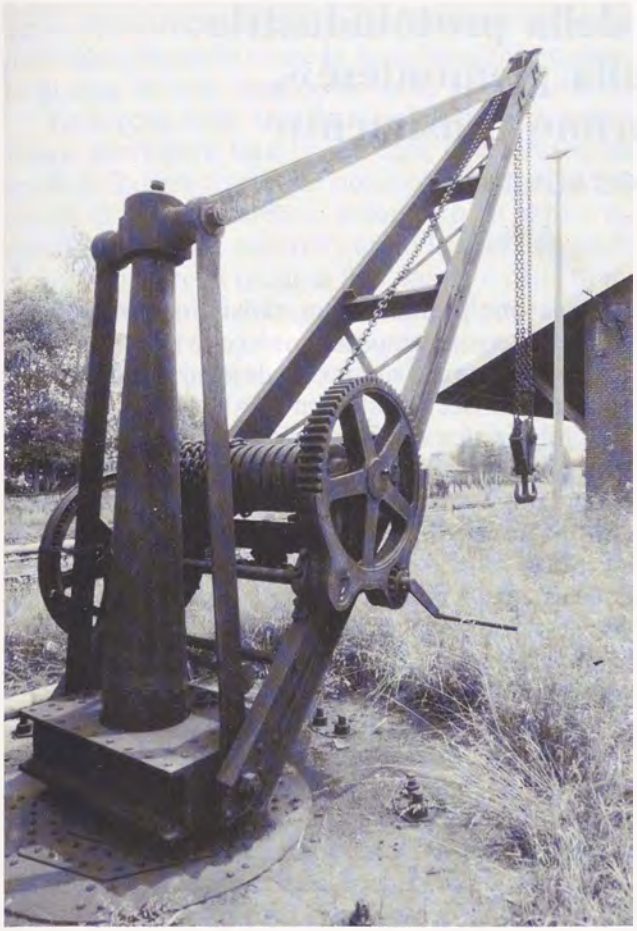


Fig. 17 - Gru della stazione di Favria della Società Nazionale delle Officine di Savigliano.

a

b

c

Fig. 18 - Gru della Stazione di Pont Canavese: a) vista di insieme; b) particolare dei rotismi; c) particolare della colonna.

un mirabile monumento svuotato dalle macchine della sua produzione originaria. Sono rimaste le gru a ricordo di questi luoghi di lavoro.

Concludendo, vorrei indicare quella che ritengo una prospettiva interessante e possibile di intervento per la rivalutazione e la conservazione di questo piccolo patrimonio storico ed ambientale che si snoda lungo la Canavesana: un «Museo distribuito» sul percorso della ferrovia. Le opere sono numerose e di pregio: ponti metallici, viadotti, caselli, tettoie, magazzini, piattaforme girevoli, piccole stazioni ferroviarie, grandi complessi dell'industria manifatturiera e le macchine di sollevamento.

Le macchine idrauliche della protoindustria: «il mulino da seta alla piemontese». Riflessioni per un primo censimento

Laura PALMUCCI QUAGLINO (*)

Quando nel 1980 il Comune di Bologna promosse una mostra per il centenario di fondazione dell'istituto tecnico Aldini-Valerani, l'intento di rendere evidenti anche al grosso pubblico «*i complessi e ricchi apporti intercorrenti tra scuola e città, tra formazione e produzione*» (1), destò interesse misto a sorpresa poiché l'uditorio, abituato ad accogliere un concetto di cultura con la maiuscola, si trovò a sconfinare in un campo di interessi nuovi, ai limiti fra diverse discipline e metodi di lavoro che altrove, a differenza della situazione locale, avevano una seppure breve tradizione di studi.

L'iniziativa faceva parte — e sarà ben presto accompagnata e superata da altri progetti — di un programma di lavoro promosso dall'Istituto per i Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna che, fino dal momento della sua fondazione, si era dimostrato attento al censimento, allo studio ed alla possibile valorizzazione di un patrimonio considerato «minore» e da sempre trascurato nella storiografia ufficiale: ovvero quel patrimonio di conoscenze tecniche, di risultati sperimentati, di realizzazioni materiali, fondato sull'esperienza pratica, veicolato dalla quotidianeità, che fa della applicazione seriale anziché dell'unicità il suo elemento caratterizzante: in particolare il mondo del lavoro ed i resti tecnologicamente obsoleti di esso.

L'interesse suscitato dalla mostra bolognese trovò risonanza soprattutto tra gli storici dell'economia ma anche tra gli storici dell'architettura e dell'arte, poiché poteva avvalersi di una — seppure modesta — sensibilizzazione che dalla fine degli anni Settanta si era diffusa intorno al tema della «archeologia industriale» (2).

Di fatto, negli anni successivi, l'interesse verso questo mondo si andò facendo più concreto e si avviarono pubblicazioni, riviste, mostre, coll'intento di censire un patrimonio che stava scomparendo per incuria o per obsolescenza e di restituire alla conoscenza storica una realtà insediativa e architettonica sconosciuta alla maggior parte delle persone, ma anche di salvare un apparato tecnologico talvolta straordinariamente significativo per il tempo.

Sotto questo profilo sono risultati utili, per la precisa informazione sugli aspetti tecnici e sulla consistenza attuale di un patrimonio a tutti gli effetti «culturale», i numerosi studi succedutisi a partire dall'81 fra i quali spiccano alcuni censimenti organici, condotti su realtà locali circoscritte, le quali sono state segnate — storicamente e fisicamente — dalla presenza di rami diversi di industrie rurali. Ricordo gli studi sui mulini nella valle emiliana dell'Enza, sulle industrie del ferro in territorio pistoiese, bresciano, eporediese, sulle industrie rurali del cuneese, fino ad arrivare all'ampio *excursus* sui «luoghi del lavoro» a cui è dedicata l'ultima mostra della Triennale apertasi a Milano in questi giorni (3), dove si è ricostruito e posto in funzione un «mulino da seta» per la torcitura del filato pregiato — l'organzino — che aveva reso il bolognese ed il Piemonte famosi in tutta l'Europa dell'*Ancien Régime*. Tale macchina aveva fatto la sua apparizione nel bolognese intorno alla metà del Trecento (4), luogo dove la produzione serica era florida fino dall'alto medioevo insieme alla lucchesia, ma è in Piemonte che subirà, tra Seicento e Settecento, perfezionamenti tecnici così notevoli da invogliare allo spionaggio industriale da parte degli inglesi, da stuzzicare la capacità inventiva del Vaucanson per aggiun-

(*) Architetto, Professore associato di storia dell'architettura nel Dipartimento Casa-Città del Politecnico di Torino.

(1) COMUNE DI BOLOGNA, *Macchine, scuola, industria*, Bologna, 1980, p. 9.

(2) M. NEGRI (a cura di), *Atti del Convegno Internazionale di Archeologia Industriale, Milano, 24-26 giugno 1977*, CLUP, Milano, 1978; oltre ad articoli su «Lotus» (1976), «Casabella» (1977), «Italia Nostra» (1978), «Nuova antologia» (1976) di autori diversi, al testo di F. BORSI, *Introduzione all'archeologia industriale*, Roma, 1978 ed al numero monografico di «Restauro» (1978).

(3) F. FORESTI - W. BARICCHI - M. TOZZI FONTANA, *I mulini ad acqua nella valle dell'Enza*, Casalecchio di Reno, 1984; R. BRESCHI, A. MANCINI, M.T. TOSI, *L'industria del ferro nel territorio pistoiese*, Pistoia, 1983; F. FACCHINI, *Alle origini di Brescia industriale*, Brescia, 1980; M. CIMA, *Archeologia e storia dell'industria di una valle*, Firenze, 1981; F. FOGGI (a cura di), *Nel segno di Saturno. Origini e sviluppo dell'attività conciaria a S. Croce sull'Arno*. S. Croce sull'Arno, 1985; *Il luogo del lavoro. Dalla manualità al comando a distanza*, Catalogo della Mostra a cura di E. BATTISTI e L. MARIANI TRAVI, Milano, 1986.

(4) C. PONI, *Il mulino da seta: la fabbrica prima della Rivoluzione Industriale*, in: *Il luogo del lavoro...*, cit., pp. 49-57.

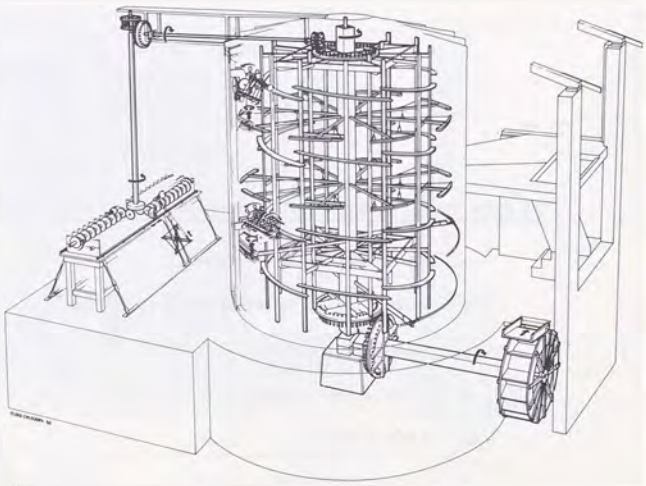
gervi ulteriori modificazioni e da essere celebrato nella *Encyclopédie* come la macchina che consente di fare la seta meglio che nelle altre nazioni.

La lavorazione del filato serico detto «organzino» prevedeva una prima fase (*trattura*) nella quale il filo era tratto dal bozzolo immerso in bacinelle d'acqua bollente, arrotolato su aspi e ridotto in matasse; seguiva quindi la fase della *torcitura,* durante la quale il filo passava nelle macchine dove veniva incannato, torto, doppiato e ritorto ed era pronto per essere tessuto, operazione quest'ultima che si svolgeva in altra sede e con tutt'altri macchinari ([5]).

La fase della torcitura diviene nel bolognese pressoché meccanizzata intorno alla metà del XIV secolo e viene ancora perfezionata col XVII secolo mediante l'impiego di macchine dette «piante» o «mulini da seta» appunto perché mosse da una ruota idraulica che permetteva di aumentare la produzione riducendo il lavoro dell'operaio alla semplice ricarica dei rocchetti, delle matasse e a riannodare i fili spezzati e che produceva, a causa della continuità del movimento, un filo «sottile, uniforme e lucente» qualitativamente superiore ad ogni altro.

La gelosia nel custodire i segreti di fabbricazione delle macchine per paura di perderne il primato consentì al «mulino alla bolognese» di ottenere grandi risultati, ma ci privò di descrizioni o di iconografie fino al Settecento inoltrato. In effetti fu attraverso il mercante bolognese Giò Francesco Galleani che tale invenzione giunse in Piemonte, in particolare a Torino, dove il Galleani, sollecitato dal duca Carlo Emanuele, aprì nel 1667 un primo filatoio idraulico nel «Borgo del Pallone», seguito nel 1675 da un secondo a Venaria, e nel 1676 da un successivo a Caraglio; contemporaneamente il mercante francese André Peyron si stabiliva a Racconigi attivandovi un filatoio di sei piante idrauliche (1677) ed avviando una svolta decisiva nel modo di produzione a domicilio che aveva caratterizzato la cittadina cuneese fino dal Cinquecento quale centro della lavorazione serica piemontese ([6]).

Nel 1708 il primo censimento delle industrie seriche riporta che in Piemonte giravano ormai 378 «piante», attorno alle quali lavoravano 6.990 persone; ben 104 di tali macchine erano state attivate nella sola Racconigi, dove si raccoglieva un totale di 5.225 operai con una produzione pari ad



a

b

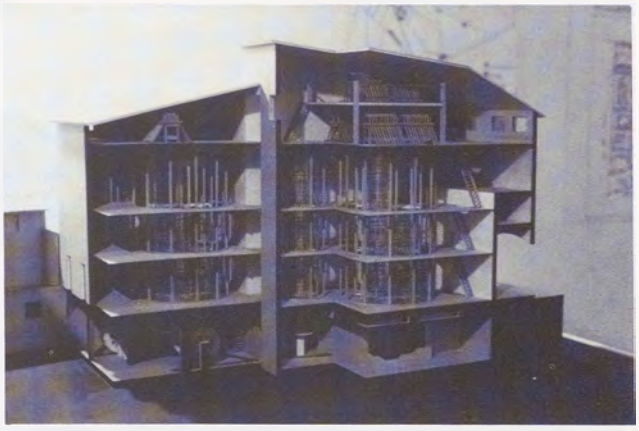


Fig. 1 - a) Disegno del modello funzionante di filatoio-torcitoio da seta rotondo costruito dal Museo Aldini-Valerani di Bologna per la XVII Triennale di Milano (da: R. Curti, in *Il luogo del lavoro,* cit., 1986, p. 59).
b) Modellino della situazione spaziale di un filatoio bolognese del XVIII sec. in mostra alla XVII Triennale di Milano. È visibile il piano del «baratrone», «la pianta» e «l'incannatoio» all'ultimo piano. Realizzazione del Museo Aldini-Valerani di Bologna.

1/3 di quella dell'intero stato. D'altra parte l'importanza dell'attività serica è avvertibile quando si pensi che a metà Settecento la seta filata in organzino rappresentava il 70-80% delle esportazioni piemontesi.

La rappresentazione del mulino da seta idraulico appare un prima volta negli schizzi eseguiti dall'architetto tedesco Schickardt durante il suo viaggio italiano del 1599, viene riportata nel «*Novo teatro di machine et edificii*» del padovano Zonca edito nel 1607 ed infine viene analiticamente offerta nelle tavole della «*Encyclopédie*» a fine Settecento ([7]). Altre puntuali descrizioni faranno se-

([5]) C. Poni, *All'origine del «sistema di fabbrica», tecnologia e organizzazione produttiva dei mulini da seta nell'Italia settentrionale,* in «Rivista Storica Italiana», 1976, III, pp. 444-497; qui p. 449.

([6]) P. Chierici, *Il «sistema di fabbrica» in una città dell'Ancien Régime sabaudo: Racconigi,* in «L'Ambiente Storico», 1-2, 1977, pp. 45-56, e bibliografia ivi suggerita.

([7]) H. Schickardt, *Handschriften und Handzeichnungen,* Stuttgardt, 1902; V. Zonca, *Novo teatro di machine et edificii,* Padova, 1607; *Encyclopédie,* voce *soierie,* Paris, 1772.

Fig. 2 - Filatoi da seta esistenti in Piemonte nel 1725-30.

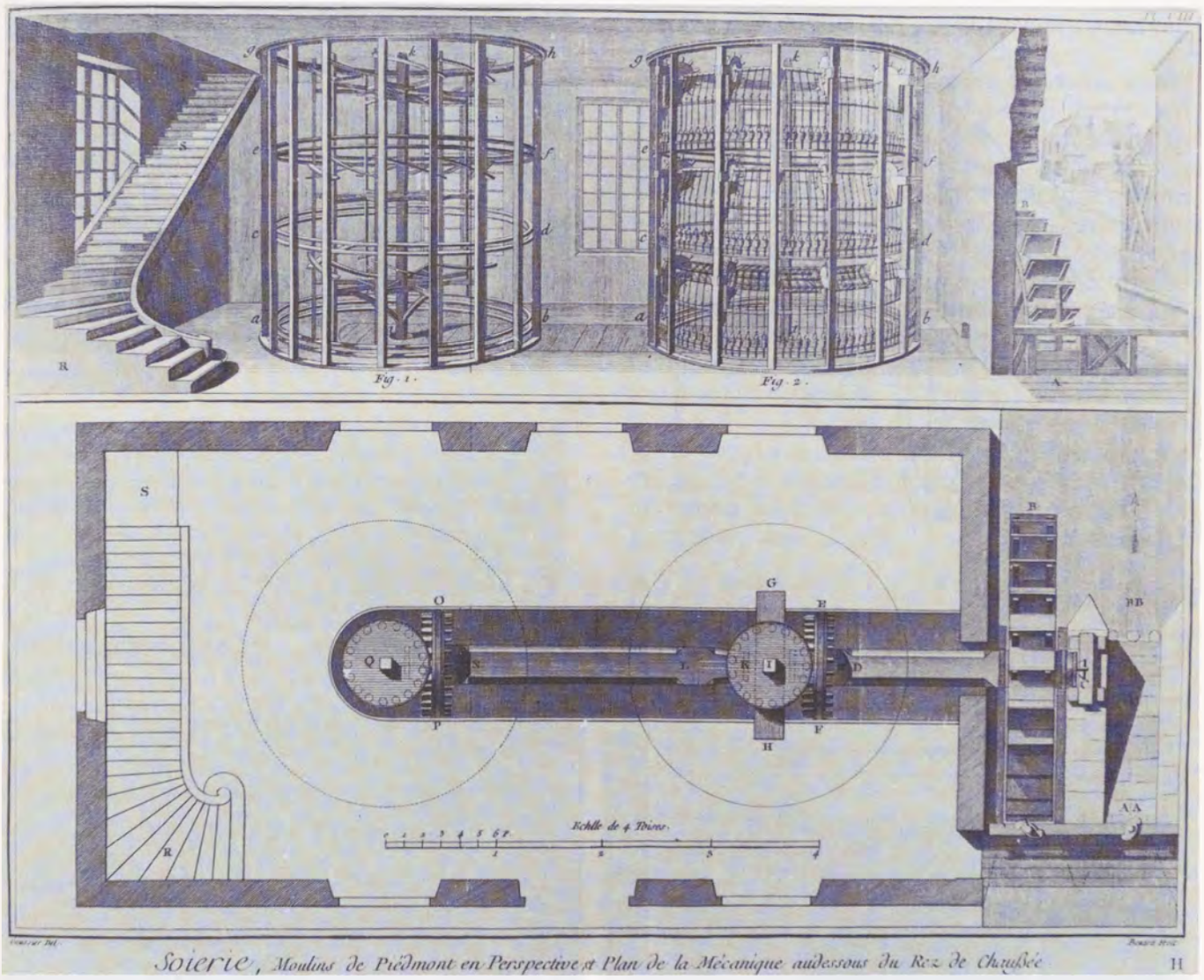


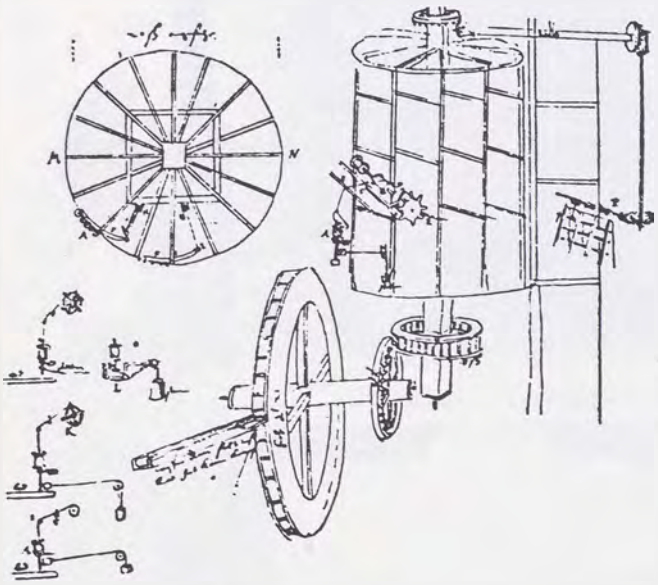
Fig. 3 - *Le moulin du Piedmont* nella *Encyclopédie,* secolo XVIII. Il locale delle «piante».

guito da parte del lombardo Turbini (1778) a cui si ispireranno il Griselini (1783) ed infine il conte Ghiliossi di Lemie, procuratore generale del commercio sabaudo in un suo manoscritto del 1786 (8). Ma antecedentemente una descrizione accurata era giunta dalla Francia, dove il Vaucanson stava esaminando il funzionamento del «moulin à soie du Piemont» per applicarlo «avec la même succès quel les piemonteis nos voisins» nella *Fabrique Royal* di Aubenas nel Vivarais, aperta in forma sperimentale intorno al 1763 (9). La macchina viene descritta come «una cage ronde», in genere di 13-15 piedi di diametro — ma anche fino a 20 piedi — (cioè dai 4 ai 7 metri), per una altezza di 10-15 piedi e a volte anche di 30, come lo permetteva lo spazio edilizio e secondo quanti *valichi* o piani di rocchetti e matasse si volevano inserire (cioè dai 3,50 ai 9,50 metri). La gabbia, in legno, era composta da montanti diritti e da traverse curve, sulle quali erano piazzati perpendicolarmente i *fusi,* i *rocchetti,* le *matasse.* Al centro della gabbia era posto un albero verticale, mobile messo in movimento mediante una serie di ingranaggi, da una ruota esterna, il quale era il «motore» della gran macchina e faceva girare ogni parte della gabbia.

Per il buon funzionamento era necessario che le bobine fossero assolutamente poste a perpendicolo e che il cerchio della gabbia fosse perfetto; a ciò si opponeva l'inconveniente del materiale ligneo, soggetto a deformarsi, ed era necessaria

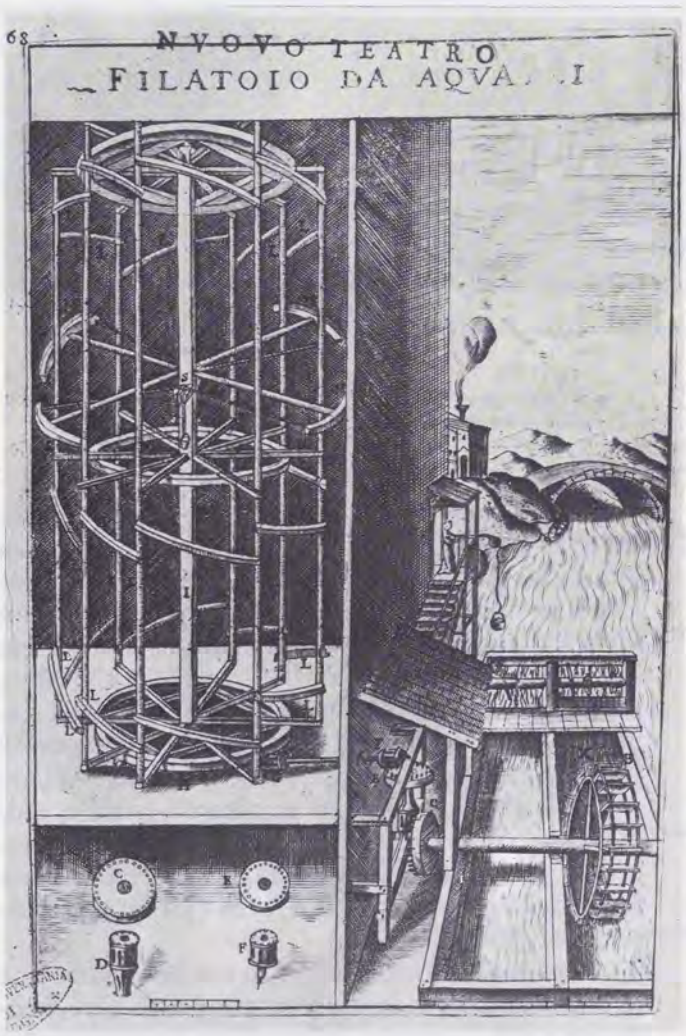
(8) G.A. Turbini, *L'economia per la filatura delle sete,* Brescia, 1778; F. Griselini, *Il setificio,* Verona, 1783; Conte Ghiliossi di Lemie, *Setificio Nazionale,* manoscritto presso la B.R. ms. Stp. n. 556, (1786).

(9) *Histoire de l'Academie Royale des Sciences,* Paris, 1751, 1755, 1773, 1779, memorie di M. de Vaucanson.

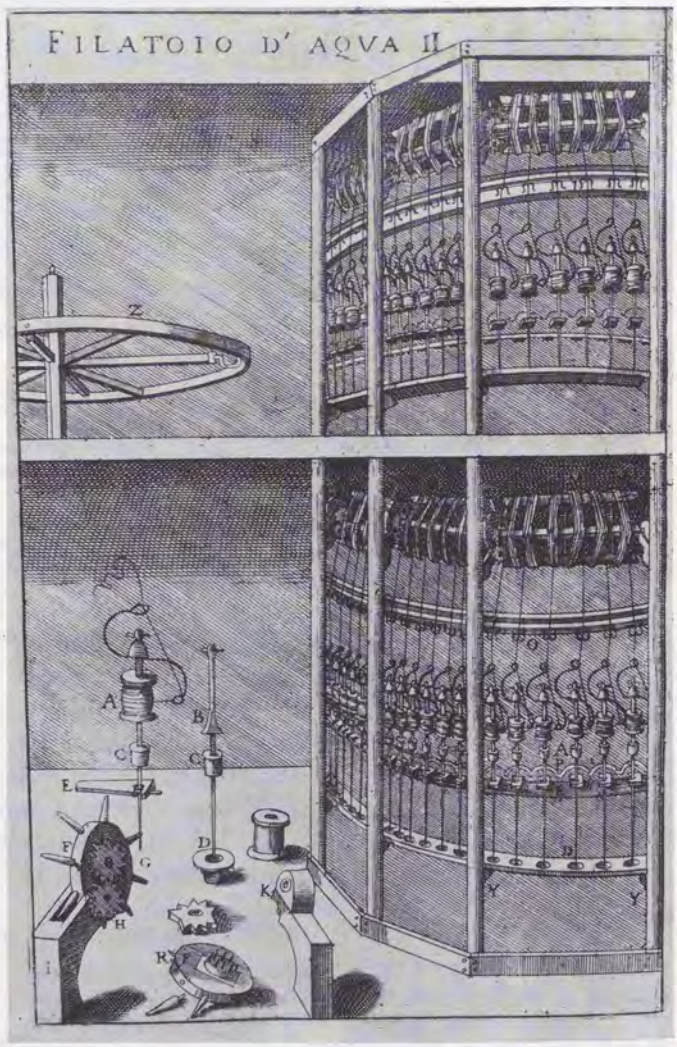


a

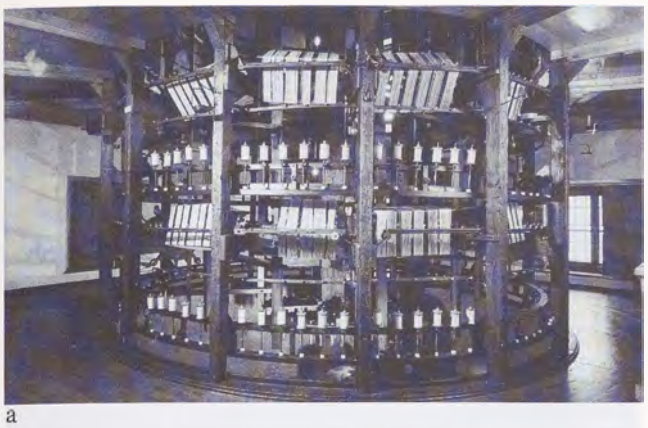
Fig. 4 - a) Mulino da seta «alla bolognese» con ruota idraulica e incannatoio meccanico disegnato da H. SCHICKARDT nel 1599 (da C. PONI, in *Il luogo del lavoro,* cit., 1986, p. 51). b, c) Filatoio idraulico: la «pianta» vuota e caricata di rocchetti e aspe (da V. ZONCA, 1607, p. 68).



b



c



a

b

Fig. 5 - a) Garlate, «pianta» circolare conservata al Museo della seta (foto S. Bisconcini).
b) Galbiate, «pianta» ovale nella torcitura Nava (foto S. Bisconcini).

quindi una manutenzione costante e gravosa. Il Vaucanson sperimentò allora un nuovo tipo di mulino, non più rotondo ma rettangolare, dove i fusi erano posti su due linee leggermente curve di 10-20 o anche 30 piedi di lunghezza, formando un grossolano parallelogramma di 16 piedi di lunghezza e 15 di altezza (metri 5,20 per 4,92 di altezza), risparmiando inoltre spazio ed essendo altresì più leggero. Questo tipo di mulino apparirà già in una incisione inserita nelle «Mémoires de l'Académie Royale» del 1779 ([10]) e — permettendo un uso più agevole dello spazio di lavoro — troverà larga fortuna venendo a sostituire gradatamente i mulini rotondi nei torcitoi ottocenteschi ancora in funzione. Lo troviamo infatti descritto nel 1870 al filatoio Dupré di Torino ([11]) ed è sotto questa forma che ci è giunto, nei pochi esempi conservati ed ora divenuti musei, del comasco.

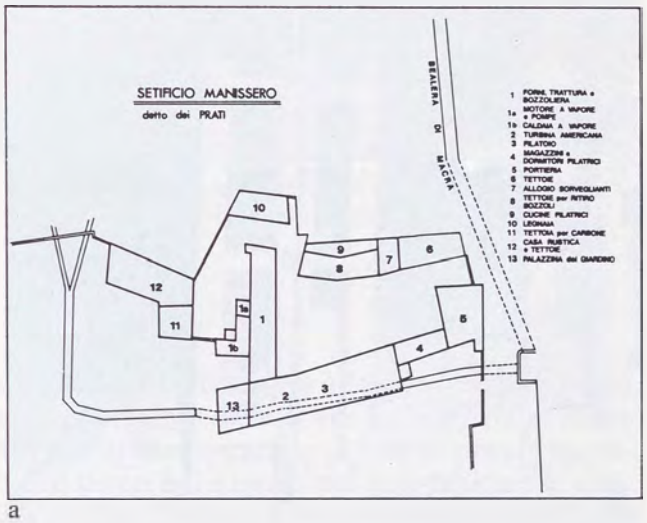
Le piante venivano in genere distinte se si eseguiva su di esse la «filatura» o la «torcitura» (i documenti riportano la dizione di «piante da filato» e «da torto») poiché la velocità necessaria alle due operazioni era diversa (3 giri al minuto per il filato e 4 per il torto, rileva una perizia dell'architetto Borra nel 1769) ([12]); ma sovente le due fasi erano raccolte in una stessa macchina su diversi piani, specialmente negli opifici più modesti. Con l'Ottocento inoltrato infine si sostituiranno molte parti della macchina da legno in metallo, come avvenne per gli aspi.

Il viaggio di questa invenzione inizia dunque dal lucchese, tocca il bolognese dove si consolida nel primo Seicento, e si diffonde nel Veneto e nel Piemonte, dove si arricchisce nel tardo Seicento

([10]) M. DE VAUCANSON, *Mémorie sur le choix de l'Emplacement et sur la forme qu'il faut donner au Bâtiment d'une fabrique d'Organsin, à l'usage des nouveaux Moulins qui j'ai imaginés à cet effet,* in *Histoire...*, cit., 1779, pl. 1, pp. 157 sg.

([11]) F. LUCIFERO, *Una visita al filatoio Dupré in Torino,* Torino e Firenze, 1870.

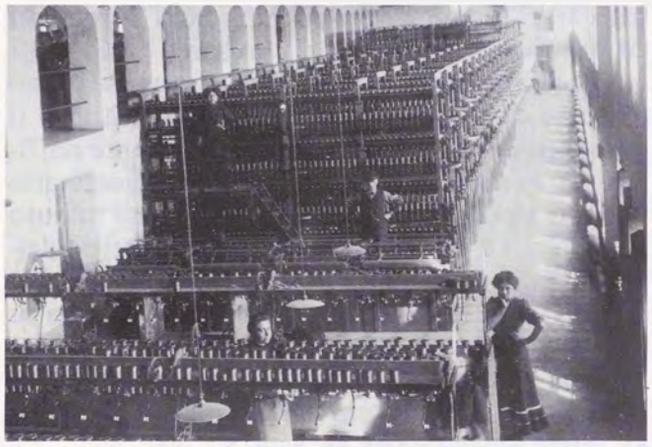
([12]) cfr. P. CHIERICI, cit.; C. PONI, cit.



a

b

Fig. 6 - Filatoio Manissero a Racconigi: a) schema planimetrico, b) veduta del corpo adibito alla trattura.



a

c

b

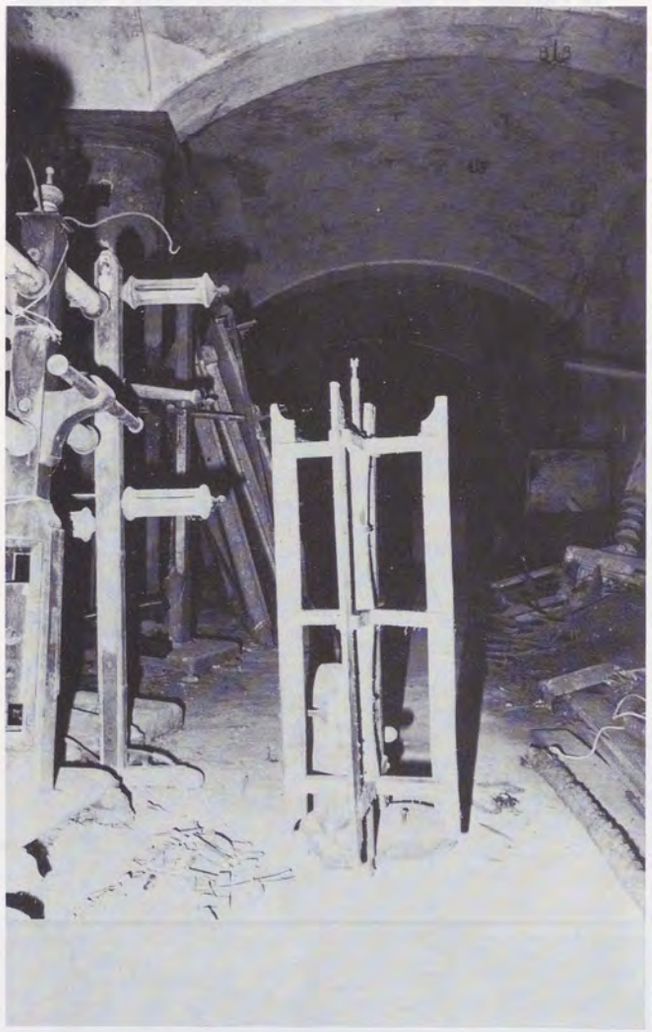


Fig. 7 - a) Le macchine dell'incannatoio al setificio Manissero di Racconigi in una foto di inizio secolo (archivio fotografico Chialvo, Racconigi).
b) Le aspe salvate al filatoio Manissero di Racconigi.
c) Il macchinario del torcitoio Borgomanero di Cannobbio prima della distruzione.

dei perfezionamenti all'apparato, quali il miglioramento alla dentatura delle ruote e la scelta del numero ottimale dei naspi sui valichi (non più di 20 naspi), oltre che di giovamenti a monte, nella trattura del filo. Sempre in Piemonte diviene consueto infine disporre l'incannatoio all'interno dello stesso edificio che accoglieva le «piante», nel locale soprastante, raggiungendo così la completa concentrazione del processo produttivo in un unico grande complesso edilizio, articolato attorno ad un cortile e servito dall'acqua corrente di una bealera, giacché era consueto disporre i fornelletti per la trattura del filo sotto tettoie aperte che potevano essere sistemate nel cortile stesso. Dal Piemonte l'invenzione viene esportata, nel primo Settecento, in Inghilterra dai fratelli Lombe, dopo due anni di spionaggio industriale in Italia e più precisamente in Piemonte, i quali aprono nel 1720 a Derby un gran complesso per la lavorazione della seta strutturato sul tipo piemontese-bolognese, e dunque mosso idraulicamente ed accentrante l'intero processo produttivo ([13]) e si diffonde in Francia tramite l'interesse del già ricordato Vaucanson alla metà del Settecento.

Alla luce di queste informazioni è evidente che la storia della tecnologia piemontese nel trapasso dal *Verlagssystem* (lavoro a domicilio) al *Sistema di fabbrica* (concentrazione di operazioni, personale e capitali) appare fortemente intrecciata a quella del mulino da seta e da esso ne risulta segnata. In Piemonte, tra 1670 e 1708 si aprono 125 opifici dotati in tutto di 378 piante (di cui 285 idrauliche) ed entro la metà del secolo se ne registra la massiccia diffusione con 225 imprese ([14]).

([13]) C. Poni, *Archeologie de la fabrique: la diffusion des moulins à soie «alla bolognese» dans les Etats vénetiens du XVI au XVIII siècles,* in: «Annales E.S.C.», 1972, 6, p. 1475.

([14]) G. Prato, *La vita economica in Piemonte a mezzo il secolo XVIII,* Torino, 1908; G. Arese, *L'industria serica piemontese dal secolo XVII alla metà del XIX,* Torino, 1922.

La produzione era concentrata a Racconigi (30 unità produttive dotate di 104 piante, 254 libbre di seta filata, 1/3 della produzione complessiva, 5.225 addetti) ma era alta anche nel torinese e in tutto il Piemonte meridionale — cuneese, saluzzese, monregalese — zone ricche di acqua, di bozzoli, di gelsi e di antica tradizione manufatturiera nel settore. Tuttavia l'attività era fortemente soggetta a crisi (malattia del baco o gelate che rendevano inutilizzabili le foglie del gelso) e con l'Ottocento le scelte del mercato si orientarono verso l'esportazione della seta semilavorata, filata e non ritorta, che doveva essere sottoposta quindi alla sola operazione di filatura. Questo portò al progressivo abbandono delle piante idrauliche per la torcitura, che continuarono a lavorare solo in alcuni luoghi nei quali tale attività era fortemente radicata, quali Racconigi, Cuneo, Busca, Novi, Cannobio.

Altrove, i grandiosi ed impressivi torcitoi vennero sbarazzati dai macchinari nel primo Ottocento ed avviati ad alloggiare nuove lavorazioni: quello di Biella, già setificio del Santuario di Oropa, ospiterà dopo il primo Ottocento la nascente lavorazione della lana passando in proprietà ai Sella, alcuni tra i filatoi di Mondovì accoglieranno fabbriche di Ceramiche (la Besio e la Musso), uno tra gli opifici di Cuneo diventerà conceria; molti furono abbandonati e distrutti, ma la maggior parte venne convertita in abitazioni (Racconigi, Margarita) o caserme (Caraglio). I torcitoi in funzione nell'Ottocento protrassero la loro attività fino all'immediato nostro secondo dopoguerra, per cessare definitivamente intorno al '50; solo in questi pochi casi dunque si è potuto conservare il macchinario da una dissennata distruzione e, nel caso del setificio Manissero di Racconigi, forse l'ultimo opificio piemontese attivo in ordine di tempo, frammenti di esso si sono potuti avviare alla locale Biblioteca-Museo in attesa di essere rivitalizzati e restituiti al loro pieno valore di Bene Culturale, mentre a Cannobio sono stati scioccamente distrutti solo l'anno passato.

Quale è dunque il significato di questa «macchina» nel contesto della storia piemontese? Intorno ad essa si dipanano interessi che non sono da riferire solo all'aspetto della conoscenza tecnica, ma anche a quello dell'assetto sociale ed economico di una società che sta effettuando il passaggio dal *Verlagssystem* al *Sistema di fabbrica,* quando una parte della popolazione veniva progressivamente svincolata dal tradizionale lavoro dei campi per essere avviata, senza ritorno, al lavoro negli opifici dove dimoreranno per gran parte della loro vita. Si trattava di donne (attive alla filatura e alla binatura) di bambini (all'incannatoio) e di uomini (alla torcitura) ai quali era necessario mantenere l'agilità per salire e scendere dalle gabbie, evitare i calli alle mani per non perdere la sensibilità del filo, ed essere addestrati con un lungo tirocinio (fino a 6 anni) per lavorare dalle prime luci dell'alba al tramonto (14 ore al giorno) in ambienti tenuti bui e umidi per non guastare la qualità del filo. Intorno ad ogni macchina infatti era attiva un'unità minima di 17 lavoranti (6 garzoni all'incannatoio, 3 lavoranti alla prima torcitura, 7 maestre alla doppiatura e 1 torcitore per la seconda torcitura) ([15]). Molto spesso l'unità raggiungeva le 23 persone, senza contare inoltre tutti gli addetti alle operazioni indotte (falegnami, magazzinieri, ...). Se si considera che la dimensione media di un filatoio era di 4 piante, esso doveva contenere dai 68 ai 92 addetti circa, ma non mancavano opifici più consistenti: al filatoio Galleani di Torino giravano 14 piante (238-312 addetti), a quello Pejron di Racconigi 12 (204-276 addetti).

a

b

Fig. 8 - a) Veduta del filatoio Caccia di Collegno.
b) Veduta del filatoio Viallotton di Caselle.

([15]) C. Poni, cit., 1986, p. 53.

Inoltre non è assolutamente trascurabile il cambiamento che le nuove macchine inducono sul piano dell'insediamento e dell'edilizia: il richiamo di un personale fisso trasformò nel giro di pochi anni la fisionomia dei piccoli centri della pianura (a Venaria 240 persone lavorano nei due filatoi, a Caramagna 150 nei 7, a Cambiano 223 negli 11), ma anche di quelli più importanti (a Savigliano 126 nei 4 filatoi, a Cuneo 600 nei 6, a Mondovì 485 nei 6) per non parlare dei due centri principali di tale attività, Torino e Racconigi (nel primo 895 persone erano occupate dai 27 filatoi della città e dei dintorni, nel secondo 5.225 lavoravano nei 25 impianti concentrati tutti ai margini del centro abitato) ([16]).

Infine la concentrazione di macchine e persone in uno stesso luogo favorì la nascita di un tipo edilizio inedito, sia sotto l'aspetto funzionale che fisico, il quale trasformerà il paesaggio urbano e resterà a testimoniare — sovente unica memoria materiale conservata — questo settore della nostra vicenda storica.

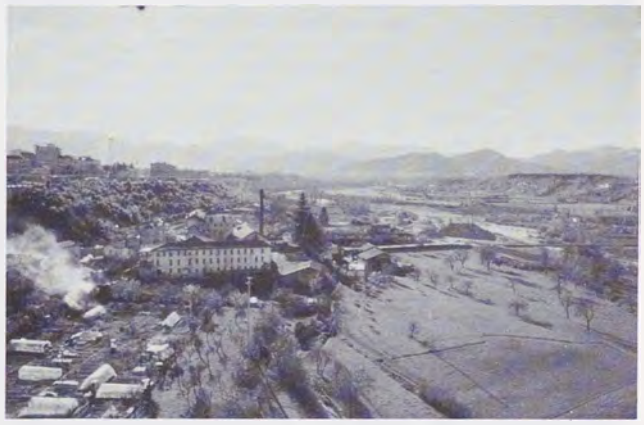


Fig. 9 - Veduta del complesso alle Basse di Sant'Anna di Cuneo.

Dopo una prima serie di sistemazioni sommarie in ambienti riadattati allo scopo di contenere i macchinari (come avvenne nel tardo Seicento a Bologna e a Racconigi), si rese ben presto necessaria la costruzione di un edificio adeguato, di dimensioni adatte ad accogliere le «piante» come si ebbe dal primo Settecento, e cioè un volume parallelepipedo sviluppato in altezza e solcato da finestrature regolari, dotato di orizzontamenti leggeri — lignei o di voltine laterizie su travetti in legno — salvo che nel piano terreno sostenuto da una robusta volta in muratura per reggere le macchine, sempre servito da un canale alimentatore. Esternamente esso offriva un'apparenza spoglia e anonima, impressiva solo per l'enorme mole, mentre la sua organizzazione interna era studiata in modo da accogliere i vari ambienti disposti attorno ad un cortile di smistamento: tettoia per la trattura, forno per soffocare le crisalidi, locale per la torcitura e sovrastante incannatoio, depositi per i bozzoli e per le matasse, uffici, dormitori e cucine del personale e, sovente, quando si era lontani dal centro abitato (come a Caselle, Carrù, Caraglio) una cappella che sanciva di fatto l'autosufficenza del nucleo.

Che cosa dunque è necessario fare in concreto per conservare e valorizzare un patrimonio non più vitale, ma di così straordinaria importanza storica? Innanzitutto va detto che tale patrimonio non può che essere avviato ad un'ipotesi museale, tuttavia organizzata in modo da restituire la conoscenza dell'oggetto, del suo funzionamento, ma anche della sua importanza nella storia della tecnologia, della società, delle forme insediative e dell'architettura, per rendere evidenti le connessioni inscindibili che esistono tra essi. Quindi la conservazione va estesa dal macchinario, all'edificio, alle opere idrauliche, alla documentazione di lavoro, alle pubblicazioni relative; ma è necessario anteporre innanzitutto un censimento degli oggetti ancora presenti — in parte già avviato — per procedere in seguito alla valorizzazione di quanto è rimasto nei luoghi stessi dove tale fenomeno è stato più importante (penso al cuneese soprattutto) rivolgendosi a prendere spunti da quanto sta accadendo altrove, in Italia o anche più lontano.

Per restare nel campo specifico della seta si sono adottate soluzioni museali nel lecchese, dove un itinerario «della seta» comprende i comuni di Brivio, Garlate, Lecco, Ello, Oggiono e Galbiate ed ha il suo centro a Garlate nel *Museo della seta;* qui sono conservate in attività «piante» del tipo rotondo ed ovale insieme ad altri attrezzi ed all'edificio stesso, l'ex setificio Abegg ([17]). Un altro *Museo della seta* è in allestimento ad Abbadia Lariana presso Como, nell'ex-filatoio Monti; ed ancora nel lecchese è possibile trovare macchine funzionanti — prevalentemente del tipo ovale tardo-ottocentesco — nei complessi De Vecchi a Ello, Ronchetti e Nava a Galbiate e (in disuso) nel torcitoio Orio a Valmadrera. Per un possibile uso museale in Piemonte potrei segnalare i setifici dismessi

([16]) G. Prato, cit., p. 218.

([17]) B. Cattaneo, *Testimonianze dell'industria serica nel Lecchese,* in: *Archeologia industriale in Lombardia,* Mediocredito regionale lombardo, Cinisello Balsamo, 1981, pp. 91-120; B. Cattaneo-A. Negri, *Testimonianze dell'industria serica nel lecchese e lungo l'Adda,* in: *Campagna e Industria, segni del lavoro,* Touring Club Italiano, Milano, 1981, pp. 87-90.

a

b

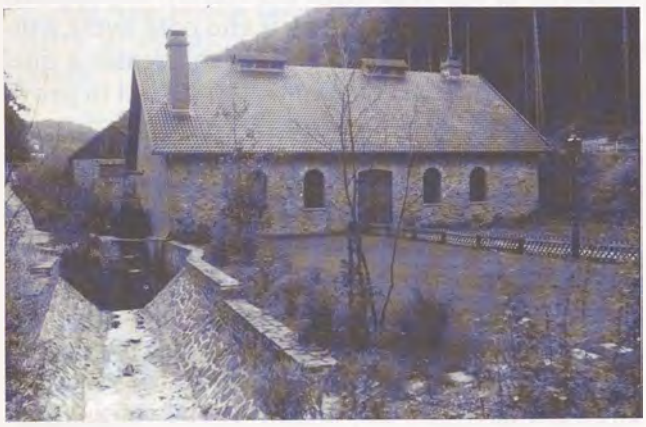


Fig. 10 - a) Dimostrazione del lavoro di forgiatura ad un martinetto idraulico, compiuta nel *Westfälischen Freilichtmuseum Technischen Kulturdenkmale* di Hagen (archivio Museo). b) Ricostruzione dell'edificio da forgia nell'area del Museo.

di Racconigi o l'unico sopravvissuto fra quelli di Cuneo situato alle Basse di Sant'Anna che il Comune vorrebbe acquisire, o infine il setificio Galleani di Caraglio, la cui importanza è storica oltre che monumentale, o i più recenti opifici di Boves e di Cherasco.

Altrove, come a Bologna dove la presenza della seta è stata fondamentale ma non ha lasciato traccie significative, si è allora ipotizzato una sorta di percorso museale integrato, un «museo urbano all'aria aperta» lungo il Canale Navile, alimentatore delle principali protoindustrie della città fino dal Cinquecento ([18]). Con propositi simili potrei indicare il percorso dei Canali Grassa e Cravella a Cuneo, del Rivo Moirano a Pinerolo, della Bealera Marchisa a Dronero, della Gora Malanghero a Caselle, lungo i quali si sono addensati fino dal tardo Medioevo via via opifici per la seta insieme a cartiere, lanifici, fucine, concerie, mulini, peste da canapa in una sorta di «asse industriale» che ha come spina il percorso del canale dispensatore della forza motrice.

Esempi di realizzazioni, o ipotesi museali, che non propongono la consueta raccolta di collezioni, ma che, nel luogo stesso dove il fenomeno si è verificato con maggiore pregnanza, informano, ma soprattutto si pongono come centri attivi di documentazione e ricerca, sull'esempio tracciato dagli *Ecomusées* francesi di Le Creusot-Montceaules-Mines e di Beauvais. Una soluzione intermedia per salvaguardare e valorizzare il patrimonio tecnico è stata attuata in Germania, nella Westfalia, con la creazione di un vasto «parco dei monumenti della cultura tecnologica» diffuso su un territorio tra i comuni di Altena, Balve e Lüdenscheid, a est di Hagen, dove, con la guida di *depliants* esplicativi ([19]), si possono rintracciare e visitare forge, mulini, ponti, ed altri edifici connessi alla prima industrializzazione della zona, con attività dimostrativa, mentre a lato si svolge la vita di tutti i giorni. Un esempio meno impegnativo di quelli francesi, che tuttavia potrebbe essere per noi un primo passo per una conservazione e valorizzazione che si pone con termini di urgenza.

([18]) P. Pacetti, *Bologna: un percorso urbano lungo il canale Navile, da via Bovi Campeggi a Corticella,* in: *Campagna e Industria...,* cit., pp. 122-127.

([19]) *Der Kupferhammer im Westfälischen Freilichtmuseum Technischer Kulturdenkmale, Hagen* (a cura di H. J. Höper, per il Museo), Lippe, 1984; *Luisenhütte in Wocklum* (guida a cura di F.L. Hinz), Technische Kulturdenkmale in Westfalen, 1978.

Raccolte elettriche esistenti nell'area di Torino

Sigfrido LESCHIUTTA (*) - Giovanni MORO (**)

Scopo di questa nota è quello di fornire notizie su due raccolte di strumenti e materiale elettrico esistenti in Torino e di proporre la costituzione di una raccolta di tubi elettronici. Su ogni raccolta vengono fornite notizie su origine, dotazione, luogo di custodia e stato della relativa documentazione.

LA RACCOLTA «CARLO CHIODI» DI ANTICHI STRUMENTI E MACCHINE ELETTRICHE

Costituzione della raccolta

Negli anni cinquanta il professor Carlo Chiodi, capo del reparto «Materiali» presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale e docente, a partire dal 1922, di misure elettriche presso il Politecnico di Torino, avviò una raccolta di antichi strumenti per l'elettrotecnica e primi tipi di macchine elettriche.

La raccolta fu costituita con lo scopo di conservare, con ordine e documentazione, quanto restava degli apparecchi usati per la didattica e gli esperimenti nel Regio Museo Industriale di Torino, prima e poi nella Scuola di Elettrotecnica costituita per iniziativa di Galileo Ferraris presso il R. Museo stesso nel 1888.

I cimeli vennero raccolti in una apposita sala dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris in Torino, all'inizio degli anni settanta; la sala, in anni recenti, è stata adibita ad altri usi, ma gli strumenti sono tuttora raccolti nelle vetrine originali in vari locali dell'IEN stesso. Il professor Chiodi, che è mancato all'inizio del 1984, curò personalmente la redazione di schede per ognuno dei pezzi della raccolta, schede dalle quali traspare la sua grande cultura nel settore. Egli era stato allievo del Politecnico di Torino dal 1909 al 1914 ed essendosi sempre interessato di misure elettriche aveva accumulato dettagliate conoscenze su apparati e strumenti. A quanti di noi gli sono stati allievi alla fine degli anni cinquanta amava indicare nel suo museo gli stessi strumenti da lui usati mezzo secolo prima. Molte delle schede sono corredate da citazioni bibliografiche coeve agli strumenti o fanno ricorso a cataloghi di costruttori, che sono stati pure conservati. Oltre a questi cataloghi un'apposita biblioteca contiene riviste elettrotecniche della fine del secolo scorso, quali «Electrical World», «Lumière Electrique», «L'elettricista», «Elektrotechnische Zeitschrift».

La raccolta

La raccolta è costituita da oltre duecento pezzi, compresi tra l'inizio dell'Ottocento ed il 1900; la collezione è particolarmente dotata per quanto riguarda la seconda metà del secolo, soprattutto per merito di Galileo Ferraris che poté avere a disposizione quanto di meglio si fabbricasse a quei tempi; in molti casi gli erano stati inviati in prova dei prototipi, che ora sono diventati pezzi unici, quali i primi trasformatori sui quali fece le sue celebri misure del 1883. Con alcuni apparati di radiotecnica, la raccolta si estende alla prima guerra mondiale.

In una particolare bacheca sono esposti i cimeli del motore a campo rotante del Ferraris. È noto che gli originali andarono persi nell'incendio dell'8 luglio 1899 presso una «Esposizione Nazionale Elettrica e di Prodotti Serici» organizzata a Como per il centenario della scoperta della pila elettrica. I resti carbonizzati dei modelli originali andarono definitivamente persi in un altro incendio, seguito al bombardamento di Torino del 9 dicembre 1942. Alcune repliche di questi modelli furono costruite all'inizio del secolo, ma ogni relativa documentazione è andata persa nell'anzidetto incendio del 1942. Opportunamente il professor Chiodi raccolse tradizioni orali, testimonianze e ricordi personali in una nota, non pubblicata, ma custodita al n° 102 dei rapporti tecnici dell'IEN, sotto la data 10 giugno 1957.

Documentazione della raccolta

Le schede redatte dal professor Chiodi sono custodite presso l'IEN; di molti apparati e strumenti esiste anche una documentazione fotografica; esiste una descrizione della raccolta in:
C. Chiodi: *Raccolta di apparecchi di caratteri storico presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris* in: «L'Elettrotecnica», vol. LX, n. 7, p. 701-706, 1973.

RACCOLTA DI CONTATORI DI ENERGIA ELETTRICA

La raccolta di contatori di energia elettrica della SIP (Società Idroelettrica Piemonte), confluita nell'ENEL, è stata offerta dall'ENEL, nel 1968, al-

(*) Professore ordinario di Misure Elettroniche, Dipartimento di Elettronica, Politecnico di Torino.
(**) Assistente tecnico-professionale presso l'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris, Torino.

l'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris, presso il quale è tuttora custodita. Al nucleo originale di circa seicento contatori della SIP sono stati aggiunti, al momento della cessione, circa cento altri strumenti, provenienti anche da altre antiche società elettriche italiane. Si tratta pertanto di circa settecento strumenti diversi, costruiti tra la fine del secolo scorso ed il 1950 e che bene rappresentano l'evoluzione di questo strumento sia per la corrente alternata sia per quella continua. La raccolta è completata da un catalogo nel quale i singoli pezzi sono descritti, sia pure in maniera sommaria, in particolare quando si tratti di varianti di uno stesso tipo o modello di strumento.

Da una prima indagine, non risulterebbe che esista al mondo una raccolta così completa ed estesa.

Il contatore elettrico

Il contatore di energia elettrica è uno degli strumenti costruiti ed usati in maggior numero; si stima che attualmente in Italia ne siano in servizio oltre trentacinque milioni di esemplari. L'uso dello strumento era limitato, all'inizio del secolo, alle utenze industriali, ma a partire dagli anni 1920-1930 esso ha cominciato a diffondersi nelle abitazioni civili, prima in città e poi nelle campagne. Il contatore è uno strumento longevo, in quanto la vita media di uno strumento supera i trenta-quaranta anni.

Poiché l'uso dell'energia elettrica è estremamente diffuso ed è ormai inestricabilmente legato alle attività umane, la presenza e l'evoluzione del contatore, oltre a testimoniare gli sviluppi delle tecniche di produzione, distribuzione e misura dell'energia elettrica, riflettono anche fatti sociali od economici. Ad esempio, si trovano contatori a due tariffe, per favorire il consumo di energia in certe ore, contatori a gettone per utenti solitamente morosi, contatori che impedivano di usare per illuminazione energia che era destinata ad altri usi, per i quali si aveva un diverso trattamento fiscale. Poiché il contatore è montato presso l'utente e non è sorvegliato, sono possibili sia frodi fiscali sia manomissioni dello strumento o delle connessioni elettriche, al fine di alterarne le letture. Esiste in proposito tutta una letteratura sui vari metodi seguiti o tentati e sulle protezioni dello strumento contro questo tipo di interventi.

La storia del contatore di energia elettrica travalica quindi il mero aspetto tecnico della misura di una grandezza elettrica.

La raccolta SIP-ENEL presso l'IEN

Nel 1969, per iniziativa del professor Carlo Chiodi, docente di misure elettriche presso il Politecnico di Torino e caporeparto dell'IEN, e dell'ingegner Angelo Bonomo del compartimento di Torino dell'ENEL, venivano trasferiti all'IEN circa settecento contatori di energia elettrica, provenienti per la maggior parte dal «Laboratorio Contatori» della Società Elettrica Piemonte. Gli strumenti sono stati raccolti in una sala, all'ultimo piano dell'IEN, montati su telai metallici e contraddistinti da un numero di inventario, lo stesso usato nel catalogo della collezione, redatto a cura del Cavalier Giuseppe Negro, responsabile negli anni attorno il 1940 del laboratorio contatori dell'ENEL. Il catalogo esiste presso l'IEN, come dattiloscritto; è completo dei dati di targa dello strumento, del tipo del modello e del numero di serie ed andrebbe completato con la data di costruzione che è indicata solo in pochi casi.

Costituzione della raccolta

La raccolta è costituita da 682 strumenti, 636 per corrente alternata e 46 per corrente continua. Sono rappresentati circa venti costruttori e le date di costruzione si estendono dal 1898 al 1950. Gli strumenti sono tutti diversi, nel senso che se sono presenti più esemplari dello stesso modello, gli strumenti differiscono per portata in potenza o per tensione di esercizio.

I costruttori rappresentati per gli strumenti per corrente alternata sono:
Siemens (155 esemplari), Landis & Gyr (113), Westinghouse (17), A.E.G. (59), Aron (24), Isaria (63), Ganz (14), Bergmann (16), Brunt (21), Siry-Chamon (40), C.G.S. (28), SAICE (46), Ferranti (10), Korting (9), Grosso (6), Galileo (5), Genevoise (7), Vestrini (2), Gen. El. (2), altri (39).

I costruttori rappresentanti per i contatori per corrente continua sono:
Siemens (7 strumenti), Siemens-Schuckert (4), Schockert (3), Siry-Lizars (3), Siry-Chamon (2), Landys & Gyr (5), Aron (4), A.E.G. (6), Thompson (2), Brunt (1), Bergmann (1), C.F. Compteurs (1), Luxsche (1), altri (6).

Interesse della raccolta

Come è noto, sino alla costituzione dell'ENEL, avvenuta alla fine degli anni '50, il territorio italiano era servito da numerose società elettriche, di varia dimensione. Questa situazione aveva portato ad una disparità di soluzioni tecniche, per quanto riguarda la frequenza ed il valore nominale della tensione distribuita. Per la frequenza, a parte talune utilizzazioni industriali, si trovavano i valori di 42, 45, 50 e 60 Hz; per la tensione, una decina di valori diversi, tra 100 e 260 V, sempre per le sole utilizzazioni non industriali. Questa situazione aveva portato ad una proliferazione di tipi di contatori, che è bene rappresentata nella raccolta.

Nella raccolta sono compresi alcuni pezzi di notevole interesse:
— un contatore a motore per corrente continua di Thompson, costruito negli Stati Uniti nel 1890,
— un contatore ad induzione monofase costruito dalla ditta Ganz in Ungheria, nel 1898,
— un contatore registratore, a servomotore, costruito dalla C.G.S. su brevetto dell'ingegner Vittorio Arcioni, nei primi anni di questo secolo,
— un contatore a doppio pendolo, per corrente continua, proveniente dalla Società Elettrica per le Calabrie e risalente certamente al primo decennio di questo secolo,
— contatore Edison-Grimaldi, basato sul riscaldamento di un liquido.

PROPOSTA PER UNA RACCOLTA DI TUBI ELETTRONICI

Il tubo elettronico

Il tubo elettronico è nato attorno al 1910 e la costruzione in grande serie si avviò negli anni che seguirono la prima guerra mondiale. Negli anni attorno il 1925 il tubo divenne un fatto industriale, con numerose ditte che si specializzarono in questa produzione sia in Europa, sia negli Stati Uniti. Al tubo elettronico si deve lo sviluppo della radiotecnica e poi la nascita dell'elettronica.

Alcuni degli sviluppi più importanti sono: la radiofonia, le telecomunicazioni ad onda corta, la televisione, il radar, lo strumento di misura elettronico, il ponte radio, i servomeccanismi e quindi l'automatica, le telecomunicazioni su cavo coassiale, il calcolatore elettronico.

Negli anni 1955-1960, il tubo elettronico è stato sostituito da dispositivi allo stato solido, il transistore prima, i circuiti integrati poi; solo per talune applicazioni particolari, quali i radiotrasmettitori di potenza o taluni amplificatori in microonda, si continua ad usare il tubo elettronico, la cui produzione è praticamente cessata in ogni altro settore. Siamo pertanto in presenza di un dispositivo che ha svolto un ruolo estremamente importante per lo sviluppo o la nascita di numerose applicazioni, che hanno rilievo nella vita di relazione oltre che per la produzione, e che è praticamente scomparso.

Siccome il dispositivo non avrà presumibilmente nuove applicazioni, si è in grado di vederne sia lo sviluppo sia le applicazioni in una prospettiva storica. Si propone pertanto che venga considerata l'opportunità di raccogliere quanto resta, visto il rilievo che questo dispositivo ha avuto non solo per la tecnologia ma anche per la vita sociale.

Possibili criteri di raccolta

Nei cinquanta anni di vita del tubo elettronico ne sono stati prodotti circa trentamila tipi diversi. Non avrebbe pertanto senso cercare di raccogliere indiscriminatamente parte di questi tubi, anche perché ciò sarebbe impossibile. È possibile invece selezionarne alcuni tipi: i tubi per ricezione, i più numerosi, quelli per trasmettitori, quelli usati nei primi calcolatori elettronici.

Per quanto riguarda la categoria dei tubi riceventi, questi tubi sono stati costruiti in numerose famiglie omogenee e pertanto sarebbe opportuno cercare di raccogliere alcune di queste famiglie. Da una indagine effettuata dall'autore di questa nota circa quindici anni orsono, quando venne proposto all'IEN di avviare una raccolta del genere, risultò che le famiglie dei tubo riceventi possono essere adeguatamente rappresentate con circa 300 tubi, con circa trenta tubi si possono rappresentare i tubi trasmittenti e sono sufficienti ventitrenta tubi, per illustrare i tubi usati nei primi calcolatori.

Stato delle raccolte in Torino

Esiste, presso l'IEN, una raccolta non ordinata di alcune centinai di tubi, completi dei relativi zoccoli. Altre due raccolte sono state formate da privati ed hanno una consistenza di circa trecento tubi l'una; risulta infine, leggendo annunci nella stampa specializzata, che esistono in Italia almeno altre due-tre raccolte di una certa entità. Probabilmente, ricercando in qualche istituto fisico o chiedendo la collaborazione della RAI, si potrebbe completare una raccolta di tubi trasmittenti.

Comunque, ove si addivenisse alla decisione di costituire una raccolta permanente di tubi elettronici, sarebbe necessario operare con una certa urgenza, data la già estrema difficoltà di trovare questi dispositivi.

Direttore responsabile: **GIAN FEDERICO MICHELETTI** Autorizzazione Tribunale di Torino, n. 41 del 19 Giugno 1948
Spedizione in abbonamento postale GR III/70 - Mensile
STAMPERIA ARTISTICA NAZIONALE - CORSO SIRACUSA, 37 - TORINO

RESTAURO DEL CASTELLO DI RIVOLI

BORINI COSTRUZIONI S.p.A

IMPRESA GENERALE DI COSTRUZIONI

STUDIO DI INGEGNERIA

SEDE SOCIALE: 10121 TORINO - VIA BELLINI 2
TELEFONO (011) 55.461