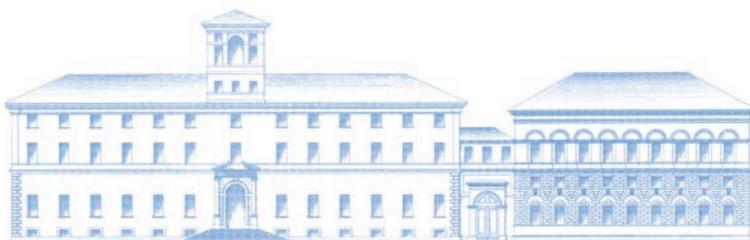


A cura di Alessandra Ferraresi e Monica Visioli

Formare alle professioni

Architetti, ingegneri, artisti
(secoli XV-XIX)



Egle Becchi

Storia dell'educazione

FrancoAngeli

Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile con Adobe Digital Editions. Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.



Storia dell'educazione

La collana conta diversi titoli, comprensivi anche di quelli della serie (avviata nel 2009) “Storia pedagogica delle professioni”, di cui, assieme a Egle Becchi, è responsabile Monica Ferrari. Il progetto culturale che la orienta risponde alla pregnante esigenza di mettere in luce, documentare con materiale di prima mano, spiegare nella loro coerenza o incongruenza, tra aspetti espliciti e latenti, fenomeni educativi del passato. Nei singoli testi l’impegno principale è scoprire come fatti, attori, circostanze della vita di singoli e/o di gruppi abbiano cooperato nei processi di definizione individuale, sociale, professionale. Si tratta di studio e interpretazione delle complesse variabili di contesto - umano, materiale, ideologico - nelle quali si costruiscono identità sociali e culturali, nonché di analisi delle strategie che vengono messe in atto. Per questo si esaminano aspetti di un’educazione istituzionale o affatto informale, di un progetto teorico, del resoconto di un’esperienza effettivamente accaduta, partendo, in ogni caso, dalla lettura di fonti specifiche; e guidando l’attenzione di chi legge alla comprensione di dimensioni, talora latenti e spesso cruciali, dei processi formativi. Casi rappresentativi di un sapere affidabile, attento alla complessità delle variabili in gioco, disposto a essere condiviso, i volumi della collana costituiscono anche lezioni di metodo per una storiografia dell’educare capace di chiarire, ricostruendoli nella lunga durata, fenomeni pedagogici dell’oggi non sempre esaustivamente compresi, intrecciando scambi con storici di specialità e orientamento diversi.

Collana fondata nel 1991

Diretta da Egle Becchi

Comitato scientifico:

Egle Becchi (Università di Pavia)
Monica Ferrari (Università di Pavia)
Maria Luisa Betri (Università di Milano)
Antonella Cagnolati (Università di Foggia)
Rita Casale (Università di Wuppertal)
Silvia Gastaldi (Università di Pavia)
Dominique Julia (CNRS, Parigi)
Isabella Lazzarini (Università del Molise)



Collegio Ghislieri
Pavia



“Storia pedagogica delle professioni”

A cura di Egle Becchi e Monica Ferrari

Vol. I *Formare alle professioni. Sacerdoti, principi, educatori*

A cura di Egle Becchi e Monica Ferrari

Vol. II *Formare alle professioni. Diplomatici e politici*

A cura di Arianna Arisi Rota

Vol. III *Formare alle professioni. Figure della sanità*

A cura di Monica Ferrari e Paolo Mazzarello

Vol. IV *Formare alle professioni. La cultura militare tra passato e presente*

A cura di Monica Ferrari e Filippo Ledda

Vol. V *Formare alle professioni. Architetti, ingegneri, artisti (secoli XV-XIX)*

A cura di Alessandra Ferraresi e Monica Visioli

A cura di Alessandra Ferraresi e Monica Visioli

Formare alle professioni

Architetti, ingegneri, artisti
(secoli XV-XIX)

Egle Becchi

Storia dell'educazione

FrancoAngeli

Il presente volume è stato stampato con i contributi dell'Associazione Alunni del Collegio Ghislieri di Pavia, del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) – fondi FAR (titolari Alessandra Ferraresi e Monica Visioli) – e della Provincia di Pavia. I due seminari, di cui nel libro si pubblicano le relazioni, sono stati organizzati da un comitato scientifico costruito *ad hoc* e formato da Egle Becchi, Monica Ferrari, Alessandra Ferraresi, Monica Visioli. La cura editoriale del presente volume è stata compito di Alessandra Ferraresi e di Monica Visioli. La proposta di pubblicazione è stata accolta dal comitato scientifico della collana che ospita il volume; tutti i testi in esso contenuti sono stati vagliati dalle curatrici e sono stati poi giudicati da parte di due valutatori non identificabili né tra di loro né dagli autori.

Copyright © 2012 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it.

*Il libro è dedicato alla memoria
dell'amica e collega Donata Brianta,
storica dell'ingegneria*

Indice

Il disegno: uno strumento per la formazione e per la professione, di <i>Alessandra Ferraresi, Monica Visioli</i>	pag. 9
Architetti e ingegneri: persistenze e trasformazioni nella lunga durata , di <i>Alessandra Ferraresi</i>	» 31
<i>Sufficiencia, experientia, industria, diligentia e sollicitudine</i> : architetti e ingegneri tra Quattro e Cinquecento in Lombardia, di <i>Francesco Repishti</i>	» 41
Tra acque e “fabbriche”, cascine e canali: gli ingegneri e gli architetti lombardi dalla fondazione del Collegio al primo Settecento, di <i>Elena Brambilla</i>	» 59
Dal collegio all’accademia: la formazione degli architetti lombardi alla fine dell’antico regime, di <i>Aurora Scotti</i>	» 73
<i>Proti</i> , periti pubblici, ingegneri tra Emilia e Veneto: processi formativi e compiti professionali (secc. XVI-XVII), di <i>Stefano Zaggia</i>	» 95
La Matematica nella formazione degli ingegneri militari e degli architetti civili nel Piemonte di antico regime, di <i>Rita Binaghi</i>	» 107
Formazione e professionalizzazione dell’ingegnere ‘moderno’: alcune riflessioni a partire dal caso francese, di <i>Luigi Blanco</i>	» 129
Le accademie d’arte nel Settecento riformatore: l’educazione alle arti del disegno e al buon gusto , di <i>Monica Visioli</i>	» 153
L’educazione all’arte nella città della scultura: l’Accademia di Belle Arti di Carrara tra Sette e Ottocento, di <i>Renato Carozzi</i>	» 161
L’Accademia di Pittura, Scultura e Architettura a Mantova nel Settecento fra tradizione e riforma, di <i>Monica Visioli</i>	» 175
Viollet-le-Duc, Selvatico e la questione della formazione artistica negli scritti ottocenteschi, di <i>Rosa Tamborrino</i>	» 199

Rilettura , di <i>Egle Becchi</i>	»	225
Procedure formative e docimologie, di <i>Egle Becchi</i>	»	229
Indice dei nomi	»	235
Gli autori	»	251

Abbreviazioni

AAVMn: Mantova, Archivio dell'Accademia Virgiliana
 ABAC: Carrara, Accademia di Belle Arti
 AFDMi: Milano, Archivio della Fabbrica del Duomo
 ASCMi: Milano, Archivio Storico Civico
 ASCTo: Torino, Archivio Storico del Comune
 ASDMi: Milano, Archivio Storico Diocesano
 ASLRm: Roma, Archivio Storico dell'Accademia di San Luca
 ASMi: Milano, Archivio di Stato
 ASMn: Mantova, Archivio di Stato
 ASMs: Massa, Archivio di Stato
 ASPv: Pavia, Archivio di Stato
 ASTo: Torino, Archivio di Stato
 BAMi: Milano, Biblioteca Ambrosiana
 BNBMi: Milano, Biblioteca Nazionale Braidense
 BNCFi: Firenze, Biblioteca Nazionale Centrale
 BNTTo: Torino, Biblioteca Nazionale Universitaria
 BRTo: Torino, Biblioteca Reale
 BTMi: Milano, Biblioteca Trivulziana
 DBI: *Dizionario Biografico degli Italiani*, Roma, Istituto della Enciclopedia Italiana
 ENPC: *Bibliothèque de l'École Nationale des Ponts et Chaussées*
 MCTo: Torino, Musei Civici

Il disegno: uno strumento per la formazione e per la professione

di *Alessandra Ferraresi, Monica Visioli**

1. Nell'aprile 2008, presso il Collegio Ghislieri di Pavia, nell'ambito del ciclo di seminari dedicato alla "Storia pedagogica delle professioni", a cura di Egle Becchi e Monica Ferrari, si sono tenuti due incontri, rivolti l'uno alla storia della formazione di ingegneri e architetti, l'altro alla storia della formazione artistica.

La pubblicazione in un unico volume della maggior parte degli interventi presentati in quelle due occasioni¹ ha ragioni che possono essere riassunte sia nello stesso sottotitolo del volume – *Ingegneri, architetti, artisti (secc. XV-XIX)* – sia nel titolo proposto per questa introduzione.

Nella prospettiva temporale assunta – una lunga età moderna tra XV e XIX secolo – è possibile ripercorrere il farsi di figure professionali via via più definite nei loro contorni specifici. Esse emergono – pur mantenendo l'architetto, ancora a fine Ottocento, la fisionomia di Giano bifronte rivolto egualmente alla tecnica e all'arte – da quegli *artifices*² i quali potevano avere la statura e la polimorfica attività di un Leon Battista Alberti, di un Brunelleschi, di un Leonardo da Vinci o, per citare uno dei nomi ricordati nel saggio di Francesco Repishti, di un Bramante; potevano però anche solo far parte di un cantiere edile o di una bottega, o muoversi nell'ambito di una corte o di una pubblica amministrazione, con funzioni e ruoli diversi e talo-

* Il primo paragrafo è stato steso da entrambe le curatrici, il secondo da Alessandra Ferraresi, il terzo da Monica Visioli.

1. Al primo seminario, dal titolo *La formazione dell'architetto e dell'ingegnere in età moderna*, hanno partecipato, in qualità di relatori, Luigi Blanco, Francesco Repishti, Elena Brambilla, Rita Binaghi, Stefano Zaggia, Giuliana Mazzi e Giorgio Bigatti come *discussants*; al secondo seminario, dal titolo *La formazione artistica in età moderna*, sono intervenuti come relatori Renato Carozzi, Giovanni Valagussa, Angela Cipriani, Rosa Tamborrino e, in qualità di *discussant*, Aurora Scotti.

2. Cfr. G. MAZZI, "«Una cosa ben'aggiustata e che s'accosti alla perfezione»", in G. MAZZI, S. ZAGGIA, a cura di, *Architetto sia l'ingegniero che discorre*. *Ingegneri, architetti e protti nell'età della Repubblica*, Venezia, Marsilio, 2004, pp. 7-65.

ra intrecciati tra loro – a volte progettuali, a volte direttivi, a volte esecutivi; di norma, per un committente pubblico o privato, essi producevano manufatti di diverso genere – edifici laici o religiosi, ponti, strade, canali, macchine, oggetti che definiamo “artistici” – o eseguivano operazioni egualmente partecipi di teoria e pratica negli ambiti del rilevamento e dell’estimo.

Egle Becchi e Monica Ferrari – nell’introduzione non solo al primo³, ma all’intera serie dei volumi che man mano pubblicano i risultati dei seminari ghisleriani – danno un significato “ampio e lasco” al lemma “professione”, al quale affiancano quello di “semiprofessione”⁴; l’ottica “doppia e intricata” attribuita a “formazione” – vale a dire “costituzione e preparazione” delle/alle professioni – permette di inserire il mondo degli *artifices*, per il loro agire nel sociale e per il loro riferirsi a un mercato del lavoro che valuta una competenza comunque acquisita, nell’ambito delle professioni “incoative, [delle] semiprofessioni emergenti” che i diversi saggi di questo volume seguono – in specifici ambiti geopolitici – appunto nel loro progressivo specializzarsi e divaricarsi in professioni. Esse si definiscono nel tempo con ambiti di specializzazione e itinerari formativi non più basati solo o prevalentemente sulla pratica e sul tirocinio, ma anche su percorsi istituzionalizzati nei quali prevalgono le conoscenze teoriche, poi esercitate e affinate nella pratica, con esiti che permetteranno di valutare, nel mercato del lavoro, le competenze professionali.

La suddivisione del volume in due parti, dedicate rispettivamente agli ingegneri e architetti e agli artisti, non risponde a un banale criterio operativo, ma, nel seguire un percorso insieme diacronico e sincronico, conduce il lettore sino al tardo Settecento, quando l’intervento dello Stato (con diverse partenze nei casi considerati) nella vita economica e sociale, che si traduce in una politica più o meno accentuata e ‘illuminata’ di riforme, funge da acceleratore nel processo sopra indicato. A quella data si sta ormai delineando (sia in relazione all’attività svolta, sia in relazione agli itinerari formativi) la scissione tra ‘tecnici’ e artisti – pittori e scultori: figure polivalenti come quelle rinascimentali prima ricordate stanno diventando un’eccezione (pur se permangono personalità quali Luigi Vanvitelli o il piemontese Pietro Giuseppe Bagetti, architetto, ingegnere topografo e pittore). Si tratta di un fenomeno, come appare dal caso francese studiato da Blanco, riguardante non solo la penisola italiana – di cui le realtà qui presentate sono casi particolari, ma per certi versi esemplari – e che va osservato attraverso una

3. E. BECCHI, M. FERRARI, “Professioni, professionisti, professionalizzare: storie di formazione”, in *EÆD.*, a cura di, *Formare alle professioni. Sacerdoti, principi, educatori*, Milano, FrancoAngeli, 2009, pp. 7-27, spec. pp. 9-11.

4. Ivi, p. 16: “semiprofessioni [...] che non rispondo[no] appieno ai requisiti, soprattutto quello di un curriculum prolungato, dell’acculturazione – in istituzioni accademiche – in saperi sistematici e altamente formalizzati, di cui sono fornite le professioni liberali”.

lente multifocale capace di evidenziarne la complessità, le ambiguità, le aree di sovrapposizione, gli incroci⁵.

La scissione tra tecnici e artisti non presenta, infatti, un profilo netto. Tra i tecnici, già a fine Seicento, non solo alcune figure, come gli agrimen-sori o i misuratori, esercitano funzioni professionali differenziate rispetto a ingegneri e architetti, non solo diventa sempre più equivoca l'equivalenza tra architetti e ingegneri ("architecto seu ingeniero", "architecto vulgo ingeniero"), ma i rapporti tra le due figure si stanno evolvendo attraverso un processo che mette in discussione una "sorta di autoconsapevole onnipotenza dell'architettura"⁶ e capovolge l'enunciato di derivazione albertiana – "architetto sia l'ingegnere che discorre"⁷ – che attribuiva una funzione teorica e progettuale all'architetto e una funzione operativa-esecutiva all'ingegnere⁸. Nel corso del secolo successivo, i rapporti di forza, pur con ritmi e tempi diversi, si invertono. Mentre il Veneto, descrittoci da Zaggia, è un'area in ritardo, caso esemplare è quello lombardo, preso in considerazione da Repishti, Brambilla e Scotti; nel ducato di Milano, grazie all'autoconsape-

5. Analoga complessità si può riscontrare nella nascita della modernità in altri percorsi di professionalizzazione; un caso paradigmatico può essere quello delle professioni militari, per cui si veda in particolare, oltre ai saggi specifici, l'introduzione di G. BRECCIA, "Educare e addestrare alla guerra: il mestiere delle armi in Occidente, una tradizione aperta", in M. FERRARI, F. LEDDA, a cura di, *Formare alle professioni. La cultura militare tra passato e presente*, Milano, FrancoAngeli, 2011, pp. 7-22.

6. G. CURCIO, "La professione dell'architetto: disegni, cantieri, manuali", in G. CURCIO, E. KIEVEN, a cura di, *Storia dell'architettura italiana, Il Settecento*, Milano, Electa, 2000, vol. I, pp. 50-69, p. 58.

7. "E Leon Battista nel proemio *De re aedificatoria* mostra che l'architetto sia l'ingegnere che discorre, e il fabro sia l'operario, dicendo: «Fabricam usus manus exequitur, ratiocinatio demonstrat proportionem, et qui consocit materiam qua utitur, architectus quodammodo est»". T. GARZONI (1585), *La piazza universale di tutte le professioni del mondo*, a cura di P. CHERCHI, B. COLLINA, 2 voll., Torino, Einaudi, 1996, vol. II, pp. 1210-1220, p. 1210 (discorso CVII: "Degli architetti in universale, ovvero maestri d'edifici e fortificatori di fortezze, e maestri di machine e meccanici in comune ovvero ingegneri").

8. La persistenza di questo punto di vista si rileva ancora in B. VITTORE, *Istruzioni elementari per indirizzo de' giovani allo studio dell'Architettura Civile*, Lugano, Agnelli, 1760, vero e proprio manuale didattico per lo studio della disciplina, quando nel Regno di Sardegna era ormai affidato all'Università il controllo sulla formazione, ma non ancora il percorso di studi (cfr. il paragrafo 2): "È il Disegno opera tutta di ingegno ed a questo propriamente riguarda l'ufficio dell'architetto, il quale perciò col nome di ingegnere viene volgarmente chiamato", cit. in R. BINAGHI, "Architetti e ingegneri nel Piemonte sabaudo tra formazione universitaria ed attività professionale", in G.P. BRIZZI, A. ROMANO, a cura di, *Studenti e dottori nelle università italiane (origini-XX secolo). Atti del Convegno di studi, Bologna, 25-27 novembre 1999*, Bologna, Clueb, 2000, pp. 263-289, pp. 272-273; per il diverso significato di "Disegno"/"disegno" si rinvia a R. BINAGHI, "Istruire la mente e la mano secondo i precetti della Geometria: Andrea Pozzo tra Trento, Milano e Mondovì", in A. SPIRITI, a cura di, *Andrea Pozzo. Atti del Convegno Internazionale. Valsolda, Chiesa di Santa Maria di Puria, 17-19 settembre 2009*, Porlezza (CO), Comunità Montana Valli del Lario e del Ceresio, 2011, pp. 49-51.

volezza corporativa, la divaricazione tra ingegneri e architetti si delinea già agli inizi del Seicento, quando si forma il Collegio degli ingegneri, architetti e agrimensori, la cui storia successiva è quella di una progressiva gerarchizzazione tra le figure professionali; tale gerarchizzazione avrebbe limitato le competenze degli agrimensori alla sola misura agraria e non alla stima – appannaggio degli ingegneri – e ‘circoscritto’ gli architetti – già detentori della ‘scienza’ del costruire – nell’orbita degli artisti, ai quali furono accomunati nella congregazione di pittori, scultori e architetti aggregata nel 1712 all’Accademia di San Luca. Analoga situazione si verifica in Piemonte, dove la distinzione tra ingegneri e architetti passa inoltre attraverso la differenziazione tra sfera militare, cui appartiene di diritto il titolo di ingegnere, geneticamente legato alle fortificazioni e alle macchine, e sfera civile, nella quale agiscono architetti idraulici (che svolgono di fatto funzioni di ingegneri) e architetti civili⁹.

Il processo è peraltro europeo e, nell’area continentale, la Francia diventa presto un punto di riferimento con la fondazione, voluta da Colbert nel 1671, dell’*Académie d’Architecture* (a cui dal 1740 avrebbe fatto concorrenza l’*École des Arts* fondata da Jacques-François Blondel), ma soprattutto con l’istituzione dei corpi statali degli ingegneri, militari e di ponti e strade, e delle scuole a essi collegate. Attraverso questi corpi (cui si aggiungeranno gli ingegneri delle miniere) si attua la dissociazione quasi completa tra gli architetti, che si occupano di edifici isolati nello spazio e nel tempo, e gli ingegneri, che conquistano progressivamente il controllo delle infrastrutture territoriali (strade, canali, porti) e della gestione del suolo nazionale, in funzione della pubblica utilità.

Se pure, come sottolinea Blanco, la formazione nelle scuole di ingegneria mantiene, lungo tutto il secolo, molti aspetti del tradizionale apprendistato, è un fatto che queste scuole contribuiscono a introdurre una relazione sempre più stretta tra scienza e ingegneria, che porterà nel 1794 all’istituzione dell’*École Polytechnique*, intesa come scuola, comune a tutti gli ingegneri di Stato e preliminare alle scuole di applicazione, per lo studio della matematica e delle scienze fisico-chimiche di base.

La dissociazione tra ingegneria e architettura si realizza nello stesso periodo anche in una realtà che riveste un ruolo cruciale nella storia delle professioni tecniche: l’Inghilterra della rivoluzione dei trasporti e della rivoluzione industriale, dove si sviluppa una figura professionale autonoma, non legata né alla sfera militare né allo Stato (anche se spesso i pubblici poteri sono i suoi committenti), che realizza grandi infrastrutture – strade, ponti, canali – e stabilisce rapporti nuovi con il mondo delle macchine e delle fab-

9. C. BAGGIO, E. DA GAI, “Tra diffidenza e innovazione: la meccanica in architettura”, in CURCIO, KIEVEN, a cura di, *Storia dell’architettura italiana. Il Settecento*, cit., pp. 70-91.

briche. È il *civil-engineer*, privo di legami con istituzioni educative specialistiche, in base al principio del *learning by doing*, ma già dal 1771 dotato di un'associazione professionale, la *Society of Civil Engineers* (*Civil*, nelle intenzioni del fondatore John Smeaton, appunto perché distinti dagli ingegneri militari), che ne definirà e amplierà le competenze rispetto al ruolo dell'architetto, sempre più 'confinato' alla sola progettazione di edifici o di opere monumentali¹⁰.

La divaricazione tra architettura e ingegneria, la definizione e l'ampliamento delle competenze dell'ingegnere e la relazione sempre più stretta tra scienza, ingegneria e tecnologia renderanno a lungo l'architetto una figura non solo subordinata, ma anche incerta e ambigua nei confronti sia della scienza sia dell'arte, progettista o decoratore¹¹, così come incerti resteranno, sino al Novecento inoltrato, i suoi percorsi formativi tra accademie di belle arti e Università, politecnici e scuole di applicazione¹². Il saggio di Tamborrino ci offre in questa prospettiva – attraverso le riflessioni critiche di due architetti come Selvatico e Viollet-le-Duc – un'analisi ricca di suggestioni sulla 'crisi' dell'architetto ottocentesco e sui rimedi per superarla, anche attraverso una riforma della sua educazione che passa per lo studio della storia, la conoscenza dei materiali, il disegno e la fotografia, questi ultimi indicati come irrinunciabili discipline propedeutiche per la formazione¹³.

10. R.A. BUCHANAN, *The Engineers: A History of the Engineering Profession in Britain 1750-1814*, London, Jessica Kingsley Publishers, 1989.

11. Sin dal XVIII secolo, all'interno delle accademie si erano manifestate tensioni tra architetti-costruttori e architetti-pittori, come avvenne sia nell'Accademia Clementina di Bologna, sia nella Reale Accademia del Disegno di Napoli. Cfr. H. HAGER, "Le accademie di architettura", in CURCIO, KIEVEN, a cura di, *Storia dell'architettura italiana. Il Settecento*, cit., pp. 20-49.

12. G. RICCI, a cura di, *L'architettura nelle Accademie riformate. Insegnamento, dibattito culturale, interventi pubblici*, Milano, Guerini, 1992; con riferimento al caso lombardo, EAD., "L'ordinamento degli studi per l'architetto civile: la situazione milanese nella prima età unitaria", in C.G. LACAITA, A. SILVESTRI, a cura di, *Francesco Brioschi e il suo tempo*, vol. I, *Saggi*, Milano, FrancoAngeli, 2000, pp. 199-212; EAD., "Architetti e ingegneri: dalla formazione condivisa ai *curricula* separati", in V. CANTONI, A. FERRARESI, *Ingegneri a Pavia tra formazione e professione. Per una storia della Facoltà di Ingegneria nel quarantesimo della rifondazione*, Milano, Cisalpino, 2008, pp. 151-165; resta ancora un testo di riferimento, pur con i necessari aggiornamenti: R. GABETTI, P. MARCONI, "L'insegnamento dell'architettura nel sistema didattico franco-italiano, 1789-1922", in *Controspazio*, 3, 6, 10-11, 1971; più recentemente, A. CASTAGNARO, *La formazione dell'architetto. Botteghe, accademie, facoltà, esperienze architettoniche*, Napoli, Liguori, 2003.

13. Interessanti suggestioni sui rapporti tra ingegneria e architettura nella contemporaneità emergono dalla lettura di alcuni dei saggi raccolti nel recente M. MALATESTA, a cura di, *Atlante delle professioni*, Bologna, Bononia University Press, 2009.

2. Il percorso che abbiamo rapidamente tracciato ha al proprio interno un filo rosso che accomuna e nello stesso tempo contraddistingue, nelle diverse declinazioni assunte, ingegneri, architetti e artisti: il disegno. La storia di queste professioni può dunque essere letta attraverso il ruolo che la conoscenza e l'uso dello strumento grafico riveste nella formazione e nella pratica professionale, e su questo aspetto, non a caso, insistono tutti i saggi. Tra le funzioni che esso può avere – rappresentazione, descrizione quantitativa di fenomeni o grandezze fisiche attraverso diagrammi, soluzione grafica di problemi matematici o ingegneristici –, è sulla rappresentazione che concentreremo l'attenzione.

È infatti possibile distinguere tra disegno figurativo, che ha funzioni descrittive sostanzialmente universali, e disegno tecnico, che ha funzioni prescrittive, deve cioè fornire indicazioni costruttive comprensibili a chi è a conoscenza del codice di rappresentazione utilizzato.

Si può bene esemplificare la diversa valenza assunta dal disegno attraverso il ruolo della prospettiva. Lo studio della prospettiva lineare, codificatasi nella cerchia dei pittori toscani tra Quattro e Cinquecento, fu un enorme passo in avanti nella raffigurazione dell'oggetto, ma non nelle prescrizioni costruttive, per l'obiettiva difficoltà di ancorare la rappresentazione prospettica agli esatti rapporti dimensionali degli oggetti. Per le necessità pratiche di visualizzazione di dimensioni e di rapporti, e per procedere poi alla realizzazione del progetto, fu dunque necessario mantenere l'uso dei modelli in scala. Inoltre l'affermazione della cosiddetta "rivoluzione militare"¹⁴ porterà architetti e ingegneri a usare, nella progettazione della nuova architettura militare bastionata, un tipo diverso di proiezione – già nota da secoli, ma che appunto tra Cinque e Seicento verrà ampiamente utilizzata in questo contesto, tanto da prendere il nome di "prospettiva soldatesca" –, la proiezione parallela (che evolverà poi nell'assonometria), in grado di fornire sulla carta una lettura contemporanea di tutti gli elementi dello spazio nei loro rapporti esatti, che consentisse di riportare precisamente i dati di progetto dallo spazio disegnato a quello reale, così da trasformare l'architettura militare in una vera e propria branca della geometria.

Esigenze insieme politiche e militari sono anche alla base dello sviluppo di nuovi metodi di rilevazione e di disegno del territorio (*chorographia*) che, dall'ambito della pittura, dove lo aveva collocato Tolomeo, passa a quello della geometria, grazie all'adozione di strumenti di misura come il "triangolo per baliste", il cerchio goniometrico o il compasso; quest'ultimo stru-

14. G. PARKER (1988, 1996²), *La rivoluzione militare. Le innovazioni militari e il sorgere dell'Occidente*, trad. it. Bologna, il Mulino, 1990, 1999².

mento rappresenterà, grazie al compasso geometrico e militare di Galileo, la “perfetta sintesi della cultura matematica del Rinascimento”¹⁵.

Altri fattori che valorizzano il disegno come strumento di conoscenza e di comunicazione sono la stampa e l’incisione. Sin dal XV secolo, artisti-ingegneri come Taccola, Francesco di Giorgio e Leonardo – per il quale solo lo strumento grafico può dare l’“intera cognizione”, anche se di fatto i suoi disegni resteranno a lungo sconosciuti¹⁶ – rendono progressivamente il disegno un mezzo fondamentale di trasmissione del sapere tecnico, che troverà appunto un veicolo di diffusione nella trattatistica a stampa; accanto ai testi, essa fornisce le prime ampie raccolte di disegni di edifici, di fortificazioni militari, ma anche di macchine e di meccanismi; tali raccolte prendono il nome di *Teatri di macchine*¹⁷, “teatri” che, peraltro, restano ancora nel campo della raffigurazione, piuttosto che della progettazione vera propria e della prescrizione costruttiva¹⁸.

Come sottolinea Repishti, nel ducato di Milano, tra Quattro e Cinquecento, ingegneri e architetti sono soprattutto dei pratici, esperti nella gestio-

15. Galileo, nelle sue lezioni private di fortificazioni a Padova, insegnava la “pratica della geometria e stereometria, per misurare ogni pianta superficiale tanto regolare quanto irregolare, e per misurare tutte le figure e corpi solidi... [l’] uso di strumenti da misurar con la vista altezze, distanze e profondità, e per livellare ogni sito [...] alcuna regola esatta per disegnare in prospettiva ogni cosa veduta o immaginata, per la quale le fortezze e tutte le loro parti, come anche ogni macchina e strumento bellico si possa rappresentare e porre avanti agli occhi, [l’] architettura militare, cioè è perfetta cognizione dell’arte di fortificare ogni sito e piazza”. G. GALILEI, *Le opere di Galileo Galilei*, a cura di A. FAVARO, 20 voll., Firenze, Barbèra, 1890-1909, vol. II, pp. 607-608, cit. anche in F. CAMEROTA, “Le scienze della guerra”, in W. BARBERIS, a cura di, *Guerra e pace, Storia d’Italia, Annali*, 27, Torino, Einaudi, 2002, pp. 169-197, spec. pp. 169-170, p. 172, p. 183, cui si rinvia per un maggior approfondimento.

16. “O scrittore, con quali lettere scriverai tu con tal perfezione la intera figurazione qual fa qui il disegno? Il quale tu, per non aver notizia, scrivi confuso e lasci poca cognizione della vera figura delle cose, le quali tu ingannandoti ti fai credere poter soddisfare appieno all’uditore”. Leonardo aveva del resto sostenuto la superiorità della pittura su tutte le altre discipline, ma una pittura ‘scientifica’, fondata sulla meccanica, l’ottica, la teoria della visione, le scienze della natura, l’anatomia. Cfr. P. GALLUZZI, “Introduzione”, in ID., a cura di, *Gli ingegneri del Rinascimento da Brunelleschi a Leonardo da Vinci*, Firenze, Giunti, 1996, pp. 11-85, la cit. a p. 84, a cui si rinvia per una disamina, che esula dalla nostra analisi, del significato attribuito da Leonardo al disegno.

17. “[...] venas, instrumenta, vasa, canales, machinas, fornaces, non modo descripsi sed etiam mercede condux i pictores ad earum effigies exprimendas: ne res quae verbis significantar ignotae aut huius aetatis hominibus aut posteris percipiendi difficultatem afferant: ut nobis non pauca vocabula afferre solent, quae veteres (quia res erant omnibus notae) nuda ab enodatione prodiderunt”. GEORG AGRICOLA, *De re metallica*, Basileae, apud Hieronimum Frobenium et Nicolaum Episcopium, 1556, ma si cita da Basileae, Frobenius, 1561, c. 3v).

18. E. ROVIDA, *Dallo scalpello al mouse. Evoluzione e storia del disegno tecnico*, Torino, Paravia, 1999, pp. 9-21; E. CHIRONE, E. ROVIDA, “Alcune riflessioni sulla storia del disegno in ambito industriale”, in *Storia dell’ingegneria*. Atti del 3° convegno nazionale, Napoli, 19-21 aprile 2010, Napoli, Cuzzolin, 2010, vol. I, pp. 239-248.

ne del cantiere più che progettisti, solo “marginalmente format[i] al disegno”, che invece costituisce il biglietto da visita per quegli architetti non lombardi, per lo più toscani, che si affermano presso la corte e le famiglie aristocratiche per le loro capacità progettuali e la loro abilità nel produrre ‘invenzioni’, espressa attraverso disegni o la costruzione (che presuppone comunque schizzi preparatori) di modelli. Come ci indicano Brambilla e Scotti, un altro campo d’azione dei tecnici lombardi era l’amministrazione delle grandi proprietà fondiari e immobiliari e la gestione delle acque, attraverso operazioni di misura, stima e controllo del territorio che presupponevano competenze matematiche e grafiche, come compare sin dal 1505 negli statuti che disciplinano le attività degli ingegneri camerati – saper “misurare, in disegno et campagna, in vendita e in affitto, misurare et livellare aque e piantare bochetti et saper misurar et stimar case [...] et sapere alquanto disegnar di architettura”. Tali attività vengono rivendicate dall’Università degli architetti e agrimensori, costituitasi nel 1563, e poi nel 1603 dal Collegio degli ingegneri, architetti e agrimensori¹⁹. Il Collegio si preoccupa però di selezionare i propri membri in base a criteri di nascita, locale e sociale; quanto alle competenze professionali necessarie per l’ammissione, dopo una formazione scolastica di base che comprende anche lo studio dell’abaco, aritmetica mercantile e geometria, si affida alla sola ‘militazione’ presso un membro già collegiato. Né appaiono più colti gli ingegneri camerati²⁰. Le poche esperienze di scuole di matematica, architettura

19. Sul Collegio, anche per una bibliografia aggiornata, si veda G. BIGATTI, M. CANELLA, a cura di, *Il Collegio degli ingegneri e architetti di Milano. Gli archivi e la storia*, Milano, FrancoAngeli, 2008, in part. i saggi di G. LIVA, F. GIARDINO, P. REDONDI, pp. 9-93.

20. “Gli incarichi affidati alla moltitudine degli ingegneri della Camera milanese sembrano richiedere una modesta preparazione culturale e tecnica [...] i modesti ingegneri della Camera milanese [sono] tecnici con competenze più vicine all’*extimator* (e a quel percorso formativo) che all’ingegnere militare, formati sovente come *magistri a muro*, che si alternano in tutte le operazioni innescate dal processo di fortificazione del territorio. Non ci sorprende così non trovare nei mandati di pagamenti della Cancelleria ad ingegneri della Camera riferimenti a termini come ‘disegno’ o ‘modello’ o «schizi o dessegni abbreviati»”. F. REPISHTI, “Architetti e ingegneri comunali, ducali e camerati nella Milano sforzesca e spagnola”, in P. BOSSI, S. LANGÈ, F. REPISHTI, *Ingegneri ducali e camerati nel Ducato e nello Stato di Milano (1450-1706). Dizionario biobibliografico*, Firenze, Edifir, 2007, pp. 23-31, la cit. alle pp. 27-28. Di Repishti cfr. anche “«Io servo in visitare, descrivere et estimare tutte quelle cose che al detto esercizio convengono». Architetti e ingegneri della Regia e Ducale Camera dello Stato di Milano tra Carlo V e Filippo II (1535-1598)”, in G. CALMUTO ZANELLA, L. RONCAI, a cura di, *La difesa della Lombardia Spagnola. Atti del convegno di studi*, Milano, 2-3 aprile 1998, Cremona, Ronca, 2004, pp. 77-86, in part. la cit. alle pp. 84-85, a proposito di un esame di ammissione: “In altre materie è parso molto esperto nel livellare acque, ma non molto esperto nel far una pianta, cioè un disegno d’un sito, che si giudica però che col tempo se ne farà pratico”.

e disegno elencate da Scotti²¹ – a cui possiamo aggiungere l'Accademia di pittura, scultura e architettura aperta da Federico Borromeo tra il 1620 e il 1630 e con un maestro a parte per l'architettura –, che si attivano e si chiudono nel giro di pochi anni, non sono sufficienti a cambiare, tranne alcune eccezioni, la caratteristica di fondo di questi tecnici 'pratici', più capaci di misurare che di disegnare in modo tecnicamente corretto²².

Non è un caso che coloro che aprirono scuole o vi svolsero il ruolo di docenti affiancarono a tale attività la composizione di trattati sulle diverse materie o di repertori di modelli, rimasti – come nel caso dei Ricchino – manoscritti o editi, come quelli del matematico urbinato Muzio Oddi²³ o il più tardo (1661) trattato di *Architettura civile* di Carlo Cesare Osio²⁴: testi il cui fine didattico non era legato al solo ambito scolastico, ma si poneva come più ampio strumento di qualificazione professionale. Anche Zaggia insiste sull'importanza della trattatistica, ma pure della manualistica e dei prontuari a stampa quale indispensabile complemento, che contribuì a produrre un "sapere tecnico condiviso", necessario alla formazione tutta pratica di quei "pubblici periti", *proti*, ingegneri, architetti che avevano come "compito precipuo [...] *pertegar, misurar e metter in disegno* beni immo-

21. Riguardo alla scuola per architetti e ingegneri militari di Bernardo Ricchino, vale la pena di riportare il suo programma didattico così come lo aveva esposto al re di Spagna per chiedere l'autorizzazione di apertura della scuola (1602): "Scrivere varie sorte di lettere, aritmetica di ogni qualità, maneggio de libri semplici et doppi, pratica di geometria, architettura civile et militare, pratiche d'ingegneri et agrimensori, misurar le terre in diversi modi, levellare et misurare le acque, formare battaglie campali in ogni proporzione, alloggiare e disloggiare eserciti, pigliar distanze, altezze e profondità, situar paesi in carta con proporzione et diversamente, pratica d'artiglieria con l'istituzione di bombardieri, disegnar ziffere in molti modi et con lettere antiche romane"; cit. in I. GIUSTINA, "Ricchino, Bernardo", in BOSSI, LANGÈ, REPISHTI, *Ingegneri ducali e camerati nel Ducato e nello Stato di Milano*, cit., pp. 115-117, p. 116. Per una sintesi recente sul sistema scolastico secondario milanese, con riferimento anche alle scuole per architetti e artisti, si veda A. BIANCHI, "Cultura scolastica a Milano nei primi decenni del XVII secolo", in M. KAHN ROSSI, M. FRANCIOLLI, a cura di, *Il giovane Borromini. Dagli esordi a San Carlo alle Quattro Fontane*, catalogo della mostra, Museo Cantonale d'Arte di Lugano, Milano, Skira, 1999, pp. 53-75.

22. Cfr. anche A. PERIN, "Pompeo Robutti. Ingegnere militare e trattatista (1604-1668)", in A. MARINO, a cura di, *L'architettura degli ingegneri. Fortificazioni in Italia tra '500 e '600*, Roma, Gangemi, 2005, pp. 55-62, p. 57; in generale, A. COPPA, "Trattatisti e trattati «milanesi» di architettura militare (XVI-XVII secolo)", in CALMUTO ZANELLA, RONCAI, a cura di, *La difesa della Lombardia Spagnola*, cit., pp. 37-62.

23. M. ODDI, *De gli horologi solari nelle superficie piane*, Milano, Giacomo Lantoni, 1614; ID., *Dello squadra*, Milano, Bartolomeo Fobella [e Giacomo Lantoni], 1625; ID., *Fabbrica et uso del compasso polimetro*, Milano, Bartolomeo Fobella, 1633.

24. C.C. OSIO, *Architettura civile dimostrativamente proportionata et accresciuta di nuove regole. Con l'uso delle quali si facilita l'inventione d'ogni dovuta proportionione nell' Cinque Ordini. E col ritrovamento d'un nuovo strumento angolare Si dà il modo à gl'Operarii medesimi di praticamente stabilire le Sacome in ogni loro necessario contorno*, Nuovamente composta, à beneficio commune, Milano, nella Stampa archiepiscopale, 1661.

bili, terreni, case, edifici in genere” e che dovevano dunque conoscere, sia pure a livello elementare, matematica, geometria e l’uso degli strumenti del disegno, che venivano spesso definiti “strumenti matematici”.

Alla manualistica fa riferimento per il caso sabauda anche Binagli. Tuttavia, ai fini del nostro discorso, il Piemonte presenta diversi punti di interesse, a partire dalle conoscenze matematiche, competenze grafiche e architettoniche possedute da vari principi sabaudi, che permettono loro di dialogare con competenza con ingegneri e architetti.

Tra la fine del Seicento e la prima metà del Settecento sono avviati – e possiamo leggerli sempre attraverso la storia del disegno e del suo insegnamento, istituzionalizzato e no – diversi processi di formazione professionale che rispondono ai bisogni di uno Stato “ben amministrato”²⁵ e alle esigenze di una corte indipendente, e che costituiscono un osservatorio privilegiato delle dinamiche alla base sia della separazione tra artisti e ingegneri-architetti, sia della divaricazione tra questi ultimi.

Come in altre realtà italiane, il primo riferimento istituzionale da prendere in considerazione è l’Accademia di pittori, scultori e architetti di San Luca (1675) che, riconosciuta con patenti ducali nel 1678 e dotata dei medesimi statuti dell’Accademia romana, assunse “un ruolo di controllo su tutta l’attività artistica di committenza di Stato”. Come a Roma, vi si insegnavano – e vi fu maestro Filippo Juvarra – architettura e prospettiva: disegno e geometria erano la base, il mezzo e il fine della formazione, che manteneva comunque anche uno stretto contatto con la pratica di cantiere²⁶, e nel 1738 troviamo nell’organico un professore di disegno e di pittura e uno di scultura. Nel 1778 l’Accademia venne però ‘rifondata’ da Vittorio Amedeo III come Accademia di pittura e scultura, in relazione ad altri processi di riforma scolastica che si erano nel frattempo realizzati nell’ambito del generale rinnovamento politico-amministrativo dello Stato sabauda.

In estrema sintesi, la già ricordata distinzione tra ingegneri militari e architetti si traduce anche in differenti istituzioni educative. Per gli ingegneri militari sono fondate a Torino nel 1739 le Reali Scuole teoriche e pratiche di Artiglieria e Fortificazioni. Agrimensori, misuratori e architetti fanno invece il loro ingresso nella riformata Università torinese – che conferma e

25. G. RICUPERATI, *Le avventure di uno stato «ben amministrato». Rappresentazioni e realtà nello spazio sabauda tra Ancien Régime e Rivoluzione*, Torino, Tirrenia, 1994.

26. Oltre a quanto scrive R. BINAGHI nel suo intervento, *infra*, pp. 107-128, della stessa si vedano: “Architetti e ingegneri nel Piemonte sabauda tra formazione universitaria ed attività professionale”, cit.; EAD., “Architetti e Ingegneri tra mestiere e arte”, in D. BALANI, D. CARPANETTO, a cura di, *Professioni non togate nel Piemonte d’Antico Regime. Professionisti della salute e della proprietà, Quaderni di Storia dell’Università di Torino*, 5, 2001 (stampa: Torino, il Segnalibro, 2003), pp. 143-241; più in generale, J. CLAGGETT, “Transformational Geometry and Central European Baroque Church”, in *Architecture and Mathematics, Nexus*, I, 1996, pp. 37-51.

accentua il suo ruolo di ‘scuola superiore’ e di organo di controllo sulle professioni²⁷ –, prima (1729) per ottenere la patente di esercizio professionale, poi (1762) per seguire, gli architetti civili un corso di matematica di quattro anni, gli architetti idraulici di cinque anni, mentre misuratori e agrimensori continuano a restare legati al solo apprendistato, pur concluso sempre da un esame in Università, per l’ottenimento della patente, sulle loro conoscenze geometriche e sulla loro capacità di tradurle graficamente in ‘tipi’.

Al centro degli studi universitari erano la matematica, la meccanica dei solidi e la meccanica dei fluidi, quest’ultima riservata agli architetti idraulici²⁸. La preparazione matematica era a tutto tondo²⁹, comprendendo non solo la geometria e altre matematiche elementari e l’architettura, ma anche l’analisi infinitesimale, “frutto – come sottolinea Binaghi – dell’avvicinarsi reciproco di geometria e algebra, che originerà, verso la fine del Settecento, una svolta epocale nelle possibilità di calcolo a fini progettuali di ingegneri e architetti”³⁰. Analoga, anzi, ancora più radicale, era stata l’impostazione degli studi nella scuola militare dove aveva insegnato per alcuni lo stesso Luigi Lagrange, uno dei fondatori dell’analisi sublime.

La decisa declinazione dell’architetto verso una formazione di tipo matematico e scientifico non esclude la pratica del disegno, che resta il suo principale linguaggio espressivo. Infatti la patente professionale viene ottenuta attraverso due prove: una orale, per l’accertamento delle conoscenze matematiche, e l’altra grafica, attraverso la stesura di un progetto. I titoli dei progetti indicano peraltro come le due figure, i civili e gli idraulici, stiano assumendo una diversa connotazione: gli architetti civili, che sono la maggioranza, progettano infatti – per una committenza che va dal sovrano alla nobiltà al ceto civile – edifici di vario genere – residenziali o religiosi, di città o di campagna –, emergenze artistiche, monumentali e di microubanistica (templi, archi trionfali, fontane, porte di città, torri); meno frequenti sono i progetti di edifici pubblici e rari gli interventi sul territorio; gli architetti idraulici (che, con la Restaurazione, diventeranno gli ingegneri

27. Per brevità si rinvia ad A. FERRARESI, *Stato, scienza, amministrazione, saperi. La formazione degli ingegneri in Piemonte dall’antico regime all’Unità d’Italia*, Bologna, il Mulino, 2004, in part. cap. I, e alla bibliografia ivi citata.

28. Il corso di studi, definito nel 1772, prevedeva: algebra e trigonometria piana; sezioni coniche; analisi infinitesimale, teoria generale delle curve e istituzioni di architettura civile, meccanica dei solidi; meccanica dei fluidi (ivi, p. 62).

29. F.B. FEROGGIO, *Dell’utilità e applicazione delle matematiche all’architettura civile*, Torino, s.e., [1788].

30. La cit. nel saggio di R. BINAGHI, *infra*, p. 123. Cfr. anche A. PICON, “Engineers and Engineering History: Problems and Perspectives”, in *History and Technology*, 20/4, 2004, pp. 421-436, p. 427 riguardo alla “transition from a geometric knowledge to a calculus-based between 1750 and 1850”.