

Contributo personale alle ricerche dipartimentali su *Gli strumenti prospettici: trattati e modelli* e *La rappresentazione del progetto: Geometria, Strumenti e Metodi*, queste tre storie riguardano alcuni utensili e modelli oggettuali in rapporto alle teorie che li hanno espressi o che essi talora hanno indotto. Seguendo un destino analogo a quello dell'architettura e delle matematiche (che si dicono nate per imitazione delle cose di natura e sviluppate nella piena autonomia dell'artificio autoreferenziale), i congegni per disegnare automaticamente quelle che dal XIX secolo chiamiamo omografie proven-

gono da modelli di "fenomeni geometrici proiettivi" (gnomonica e prospettiva) e posti a loro volta come modelli hanno fornito induttivamente proprie leggi e, in qualche caso, hanno contribuito a delineare una geometria. Se taluni di questi oggetti meccanici appaiono artifici "più naturali" rispetto all'algoritmica immateriale degli strumenti informatici di simulazione ottica e meccanica dei corpi nello spazio, è forse per i rapporti più diretti che sembrano avere con l'intuizione cinematica delle forme nello spazio essendo macchine trasparenti, ancora visibili "fenomeni geometrici".



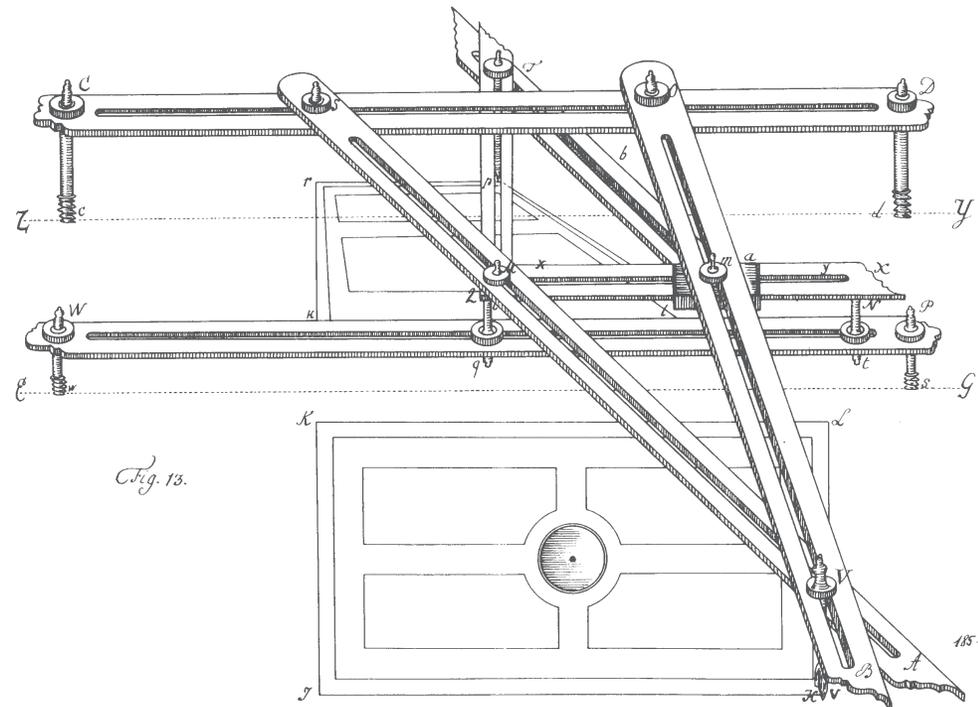
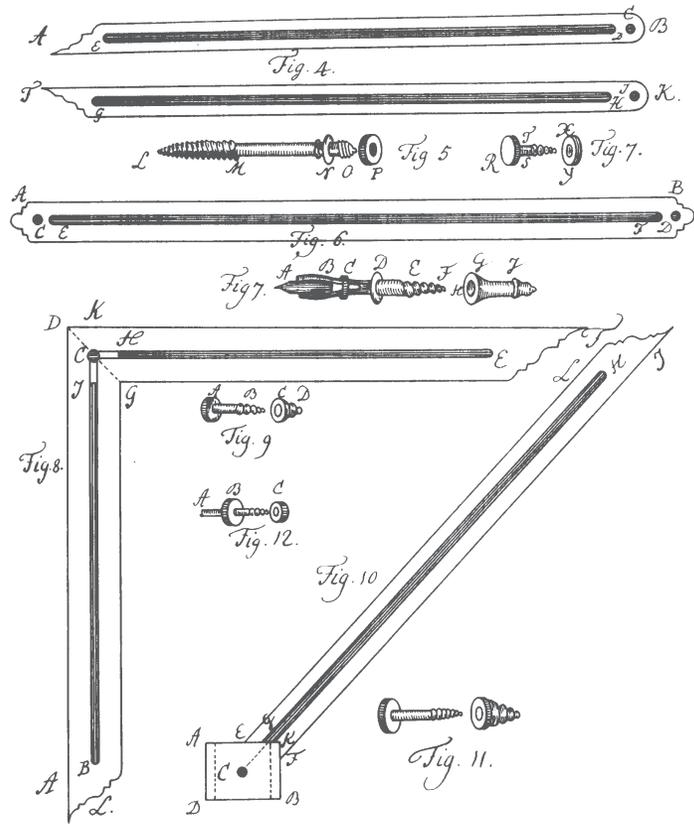
intorno agli omolografi

strumenti e modelli per la geometria descrittiva

Fabrizio Gay

quaderni IUA.V.13-2000
serie DPA

IUA.V istituto universitario di architettura di Venezia



a G.C. e V. DF.

intorno agli omolografì

**strumenti e modelli
per la geometria descrittiva**

Fabrizio Gay

design

Sergio Polano / servizio comunicazione IUAV

carattere

ITC Bodoni

© IUAV 2000

ISBN 88-87697-29-9

sommario

prefazione

1 le macchine dell'assonometria prospettiva

13
gli omografi

26
prospettive axonometriche

32
apparecchi omografici

38
note

2 teatri didattici

43
aule oscurate e vetrine di modelli

52
elementi solidamente fondati

57
mostre e storie

61
note

3 curve antiche, *nuovi istromenti*

65
geometria meccanica

78
ludi matematici

79
nuovi istromenti

90
note

prefazione

Non occorre spendere molta letteratura per dimostrare che gli strumenti per il disegno ed il calcolo applicati alle arti costruttive, dalla riga e compasso ai più recenti softwares applicativi, funzionano come protesi tattiche e mnemoniche, e per sottolineare che il progresso tecnico di questi dispositivi cerca insieme di accrescerne le funzioni e semplificarne i protocolli (le modalità delle istruzioni impartite dall'operatore). Siamo ormai abituati a disegnare con macchine d'utilizzo sempre più esteso, articolato e semplificato il cui funzionamento è tanto più complesso quanto più incorporato. E forse immaginiamo lo sviluppo delle macchine per il disegno evolvere, nell'adattamento della protesi al corpo, verso strumenti sempre più memori, istruibili ai calcoli più raffinati, capaci di produrre modellizzazioni continuamente adattabili, interrogabili, in grado di assecondare senza attriti i processi della progettazione.

D'altronde le macchine che adoperiamo abitualmente hanno in qualche modo incorporato "l'arte di risolvere i problemi", quella "géométrie métaphysique" definita alla voce *algebra* dell'*Encyclopedie* di Diderot e D'Alembert come la scienza che ha lo scopo di alleviare "... la memoria e l'immaginazione diminuendo di molto gli sforzi che sarebbero obbligate a fare per ritenere le diverse cose necessarie alla scoperta della verità sulla quale lavoriamo e che si devono conservare presenti all'intelletto [*esprit*]." Ma queste macchine, almeno quelle più diffuse, non presentano in genere molto del potente metalinguaggio algebrico: alleviano sempre più dalle "astrazioni" che le muovono offrendo interfacce grafiche e protocolli che recitano antiche procedure manuali: "taglia e incolla", "sposta", "disegna"..., mentre lo schermo del computer mette in scena il piano della scrivania, la pagina cartacea, la filza, la lastra fotografica, lo schermo cinematografico... famigliarizzando l'utente fingendogli un "modello" d'interazione (in genere redatto in base a sondaggi di mercato) che ne asseconda le abitudini tattiche ed ottiche. La costruzione delle interfacce come modelli tattici (anche tattili) e ottici risponde ovviamente ad una pura esigenza funzionale, ergonomica, dello strumento; non c'è in questo alcuna nostalgia umanistica che contrasti l'inquietudine

provocata dalla nostra condizione, ormai "naturale", di operatori sempre più sollevati dal ruolo di soggetti dell'azione, esonerati dalla coscienza della catena causale della nostra produzione.

Le "nostalgie" meccaniche messe in scena dai personal computer hanno lo scopo di orientare l'utente assecondandone quell'immaginazione meccanica che si ritiene anche all'origine psicologica degli stessi assiomi sui quali costruiamo le geometrie più insegnate. Così, paradossalmente, più le macchine si complicano e più devono (per l'ergonomia riflessa dal mercato) fingersi semplici ed in qualche modo "primitive" con il loro funzionamento elettronico ancora "interfacciato" dalla simulazione di un "modello" meccanico.

Non è certo prerogativa dell'era informatica il fatto che lo strumento insceni una costruzione che riproduce a scopo illustrativo o sperimentale le forme e le caratteristiche di un'opera in fase di progettazione o di verifica. Il tema del modello oggettivo sul quale si predicano trasformazioni continue e graduali a scopi illustrativi o dimostrativi non riguarda solo il lavoro degli architetti, ma attraversa principalmente l'intera storia della geometria e delle sue continuamente reinventate origini. È un tema che si evidenzia specialmente quando gli strumenti delle tante manifestazioni pratiche della geometria funzionano come *modelli geometrici*, modelli matematici oggettivi, espressione di un certo aspetto o fenomeno, assecondando nell'operatore l'intuizione di determinate proprietà dell'estensione figurata. Gli orologi solari, i prospettografi ed, in genere, alcuni dispositivi per il disegno sembrano costituire dei modelli geometrici, delle simulazioni oggettive di un "fenomeno" geometrico. Ed il fatto che da tempo la geometria non si occupi più di "fenomeni" ci ricorda che le macchine in oggetto appartengono all'epoca in cui la matematica era una scienza naturale o sono circoscrivibili a quegli ambiti applicativi che nel XIX secolo venivano variamente rubricati sotto il titolo di *geometria applicata alle arti e alle industrie*. D'altronde, come avverte il titolo, l'interesse dal quale muove questo lavoro è specialmente l'insegnamento della geometria

descrittiva nel quadro degli studi di Architettura e disegno industriale, cioè di quella disciplina (congedata ormai dalle ricerche matematiche) chiamata ad addestrare le capacità dell'immaginazione fisica, costitutiva di un senso della spazialità, a sottolineare non solo il rapporto tra proprietà geometriche e proprietà fisiche delle "forme" (nel senso comune), ma anche il loro storico costituirsi in "figure" (nel senso comune di forme dotate di un significato iconografico).

Tuttavia, è bene avvertilo, l'interesse per il rapporto tra "modello" geometrico e "strumento" pratico per il disegno o per l'insegnamento delle proprietà delle forme, non è semplicemente pragmatico o specificamente "didattico".

Gli strumenti meccanici di rappresentazione grafica o dimostrazione geometrica (ammesso che si possa mai dare dimostrazione meccanica di una proposizione matematica) non sono qui considerati come utensili attuali per l'insegnamento. Sono trattati storicamente, come fonti, come particolari testi, sgombrando soprattutto il campo da contrapposizioni o teleologie che ridurrebbero queste "macchine [ormai] celibi" al ruolo di testimoni di una lontana preistoria di alcune applicazioni dell'informatica alle simulazioni meccaniche ed ottiche delle costruzioni.

Considerate nelle loro specificità storiche le macchine per il disegno e per la geometria non si prestano a comparire in bell'ordine nel racconto della vicenda della loro funzione o del loro funzionamento, del loro valore euristico o del loro valore estetico, della loro costruzione o del loro consumo. Seppur individuati nella classe apparentemente nitida degli *strumenti matematici* questi dispositivi nascono da vicende eterogenee ed assumono ruoli non sempre univoci in rapporto alle teorie ed alle pratiche che li hanno espressi. Taluni sono veri e propri apparecchi dimostrativi, altri semplici utensili per il calcolo, il disegno o il rilievo, altri ancora sono strumenti solo pretestualmente e appartengono di fatto ad un genere particolare di oggetti da collezione.

Non stupisce quindi che gli "strumenti modello" siano soggetti storiografici di diversi studi approdati a risultati notevoli principalmente in storia delle matematiche e delle arti. Di questi studi non diamo qui una sintesi bibliografica; questo lavoro non ha d'altronde alcun carattere sistematico e tocca con tre sondaggi distinti un esteso periodo cronologico.

I tre capitoli che lo compongono possono solo apparentemente delineare una sorta di percorso a ritroso: dall'indagine su alcuni dispositivi per il disegno di curve, assonometrie e prospettive in uso alla fine del XIX secolo, si cerca di sondare il loro impiego, accanto ad altri modelli didattici nell'insegnamento della geometria tra Ottocento e Novecento (da Monge ad Enriques) e di delineare alcune loro radici genealogiche nei curvigrafi giunti tra i ludi matematici del XVIII secolo.

Il primo capitolo, *le macchine dell'assonometria*

prospettiva, riguarda gli *omolografi* ideati da Stanislao Vecchi, illustrati nel contesto delle ricerche dell'ingegnere parmense sui metodi di rappresentazione. Avremmo potuto scegliere anche casi più clamorosi di dispositivi meccanici concepiti nel contesto del dibattito sulla generalizzazione dei metodi di rappresentazione della geometria descrittiva in piena epoca positivista (come i prospettografi di Guido Hauck) ed inoltrarci verso i prototipi dei restitutori fotogrammetrici novecenteschi. Ma gli *Omolografi* offrono il vantaggio di costituire una fonte molto sintetica e provinciale con un ampio orizzonte di riferimenti impliciti non fosse altro per la semplice suggestione del nome. *Omolografi* è il nome che Stanislao Vecchi, in una breve memoria del 1881, dà ad alcuni strumenti per il disegno di assonometrie e prospettive (utili anche come curvigrafi), semplici cinematismi in grado, come indica la stessa denominazione, di riprodurre casi di trasformazione omologica delle figure. La memoria di Vecchi - senza seguito e poco commentata - è in realtà tanto ingegnosa quanto poco originale, interessante proprio perché applica alla geometria descrittiva la contemporanea nascente teoria dei sistemi articolati (senza nominarla e quasi senza presupporla). L'interesse, più che per gli ingegni omolografici, sta nel loro intorno di provenienza e di utilizzo, negli anni in cui la geometria proiettiva si qualifica come potente strumento applicativo in grado di porsi a fondamento della nascente statica grafica e della generalizzazione dei metodi di rappresentazione.

Non è certo che dagli schemi cinematici di Vecchi si siano tratti veri e propri utensili per il disegno tecnico o apparecchi dimostrativi esibiti nelle sue lezioni all'Università o all'Accademia di Belle Arti di Parma, ma certamente alla categoria degli omolografi si possono ascrivere tutti i sistemi articolati effettivamente utilizzati tra Ottocento e Novecento per meccanizzare il disegno di prospettive - diretti antecedenti se non veri e propri prototipi dei restitutori fotogrammetrici novecenteschi - e quelli realizzati per il tracciamento di curve intese come particolari trasformazioni proiettive. Per lo sviluppo della teoria dell'omologia, il nome di *omolografi* poteva così comprendere un insieme più ampio di macchine che, con i dispositivi allora impiegati nel calcolo grafico e meccanico, oggi hanno perso qualsiasi funzionalità pratica riducendo il loro interesse odierno tutt'al più ad un residuo valore didattico.

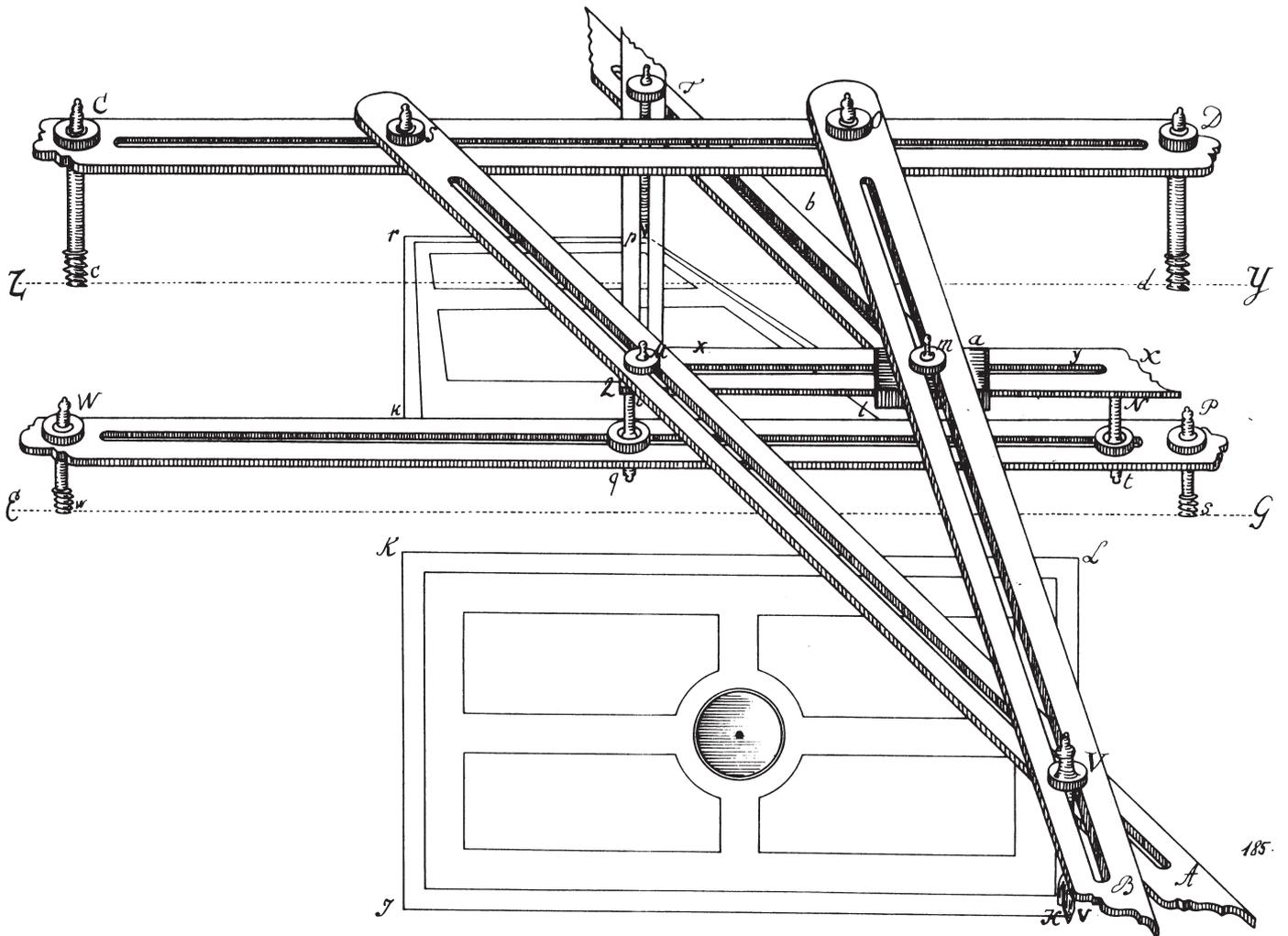
Sono appunto gli argomenti "didattici" che hanno spesso caratterizzato nel nostro secolo la letteratura su questi oggetti, e che ancora oggi sembrerebbero l'unica motivazione del loro studio. In particolare i contributi più recenti provengono dagli studi di didattica della geometria ed alcuni elementi di questo dibattito costituiscono un termine di riferimento per delineare il senso di questo lavoro il cui capitolo intermedio è appunto dedicato ai *teatri didattici* entro

i quali potevano trovare un ruolo i modelli geometrici in moto.

Questi “nuovi” teatri didattici riflettono chiaramente una nostalgia per l’attitudine immaginativa, probabilmente coltivata in molti istituti tecnici, politecnici, università ed accademie di belle arti, quando l’insegnamento della geometria proiettiva non era stato ancora ridotto ad un capitolo accessorio dell’algebra lineare, quando la statica grafica, il disegno cinematico e soprattutto la geometria descrittiva formavano all’uso delle astrazioni matematiche in un’immaginazione fisica dell’estensione. Almeno in questo senso abbiamo cercato di leggere l’uso didattico dei modelli negli anni in cui sembrano convergere le ricerche di matematici ed ingegneri sul medesimo campo della teoria dei sistemi articolati, mentre le tendenze fusioniste ispirano i nuovi indirizzi pedagogici delle geometrie.

Si sottolinea infine nel terzo capitolo, *curve antiche, Nuovi Istromenti*, come questa “nostalgia meccanica” si riferisca soprattutto all’ambigua sovrapposizione di geometria e meccanica, alla prossimità tra le elaborazioni dei *géomètres* ed i dispositivi della geometria pratica sino al XVIII secolo, esemplificata nella serie dei *Nuovi Istromenti* proposti da Giovan Battista Suardi nel 1752. Si ricorda come in quelle formulazioni che accompagnerebbero il tramonto della geometria come scienza naturale, gli strumenti meccanici per il calcolo grafico ed il disegno possano essere concepiti come rappresentazioni di un “fenomeno” geometrico secondo la suggestione della *gnomonica*, tramandata come archetipo, anche nella tradizione vitruviana, dello strumento geometrico di misura e insieme modello oggettuale della teoria delle proiezioni.

A questi brevi rilievi si limita il riferimento diretto alla letteratura architettonica, le altre considerazioni riguardano aspetti della storia della geometria descrittiva e alcuni temi dell’insegnamento geometrico negli studi delle arti costruttive, ma senza affrontare il soggetto delle effettive applicazioni degli *strumenti geometrici* in quella che Jules De La Gournerie chiamava la *geometria dei cantieri*, poiché gli addendi raccolti sarebbero insufficienti per trarne medie o somme significative.



I Dispositivo di Johann Heinrich Lambert per il tracciamento della trasformazione di un piano in una sua proiezione centrale, da J. H. Lambert, *Anlage zur Perspektive* (1752), pubblicato in (a cura di) Jeanne Peiffer, *Lambert, Essai sur la perspective*, Paris 1981