

Il Rinascimento italiano e l'Europa
è pubblicato per iniziativa
e con il sostegno della

FONDAZIONE CASSAMARCA
Monti Musoni ponto dominorque Naoni



L'opera è diretta da
Giovanni Luigi Fontana
e Luca Molà


IL RINASCIMENTO ITALIANO E L'EUROPA

VOLUME QUINTO

Le scienze

a cura di Antonio Clericuzio e Germana Ernst
con la collaborazione di Maria Conforti

FONDAZIONE CASSAMARCA

angelo colla  editore

vano un 'particolare sistema', a condizione, tuttavia, che essi potessero attenersi a questo 'sistema' nel corso dell'esecuzione di un singolo brano.

Il 'fondamentalismo' di Zarlino evidentemente spinse le riflessioni di Galilei in una direzione diametralmente opposta. Invece di usare, come faceva Zarlino, il concetto di imitazione di una natura ideale per risolvere il problema dell'intonazione, Galilei affrontò la questione in termini di pura praticità e utilità. Galilei stabilì, in primo luogo, che gli strumenti sono costruiti «per nessun altro fine se non per essere usati»; in secondo luogo, che se coloro che costruiscono gli strumenti desiderano migliorarli, essi lo fanno prendendo in considerazione il fine o l'uso attesi dal musicista; e in terzo luogo, che ogni spiegazione di un miglioramento è analogamente basata sul fine e sull'uso dello strumento stesso: «Essi affermano di avere costruito questo strumento in questo determinato modo, perché questa è la condizione preliminare per produrre questa particolare composizione».⁴⁰

La dicotomia di metodo tra Zarlino e Galilei nello stabilire il migliore sistema di intonazione finiva per mettere in ombra il fatto che Galilei alla fine era d'accordo con Zarlino riguardo ai cantanti del tempo che usavano, ogni volta che fosse possibile, l'intonazione giusta a spese di una tonalità non prefissata.⁴¹ Ma il loro accordo riguardava solo una minima parte della questione più generale, in quanto Zarlino rimase fedele a un astratto concetto di contrappunto determinato da forme aritmetiche, che a loro volta salvaguardavano uno stile diatonico di composizione. All'opposto, la posizione pragmatica di Galilei incoraggiò compositori ed esecutori verso la creazione di opere d'arte che avevano il loro effetto sui cuori degli ascoltatori.*

40. Ivi, pp. 73-74.

41. Ivi., pp. 117-118 e D.P. Walker, *Vincenzo Galilei and Zarlino. Studies in Musical Science*

in the Late Renaissance, Leiden 1978, p. 17.

* Traduzione di Germana Ernst e altri

L'«*invention del secul nostro nova*»: la prospettiva rinascimentale

ALESSANDRA SORCI

Al Rinascimento italiano si ascrive l'invenzione della prospettiva centrale o almeno la prima codificazione teorica delle sue regole. Rivendicano il merito dell'invenzione gli stessi autori italiani dei primi trattati di prospettiva e altri testimoni loro contemporanei. Nel prologo alla versione volgare del *De pictura* (1436), Leon Battista Alberti menziona gli artisti moderni che hanno ridato lustro alla città di Firenze e con orgoglio afferma che «noi senza precettori, senza essempro alcuno, troviamo arti e scienze non udite e mai vedute».¹ Ancora alla fine del Quattrocento, Giovanni Santi, padre di Raffaello, chiama la prospettiva «*invention del secul nostro nova*».²

In realtà, la prospettiva si fonda su alcuni teoremi dell'ottica antica, poi sviluppati e raffinati dalla scienza medievale, e su poche proprietà geometriche relative ai triangoli simili e alle proporzioni tra grandezze. I teorici rinascimentali della prospettiva si servono pertanto di conoscenze già note da secoli, ma la loro pretesa di primogenitura trova una giustificazione nel fatto che, per la prima volta, queste nozioni sono elaborate e combinate per definire un procedimento di rappresentazione. L'ottica e la geometria non si erano occupate in precedenza di estendere i loro teoremi al campo della rappresentazione. La prospettiva centrale consiste invece in un complesso di regole per raffigurare con correttezza geometrica gli oggetti così come appaiono alla vista. Gli artisti, che sono i destinatari naturali di questa invenzione, cominciano ad applicare alcune norme essenziali della prospettiva fin dalla terza decade del Quat-

1. Leon Battista Alberti, *De pictura*, in *Opere volgari*, a cura di C. Grayson, III, Bari 1973, p. 7.

2. Giovanni Santi, *La vita e le gesta di Federico*

di Montefeltro duca d'Urbino. Poema in terza rima (Codice Vat. Ottob. lat. 1305), a cura di L. Michelini Tocci, Città del Vaticano, 1985, II, I, XXII, cap. XCI, v. 333, p. 672.

trocento, ma spesso dimostrano di non seguire in maniera ortodossa le prescrizioni dei trattati.³

Le divergenze tra teoria e pratica della prospettiva sono state oggetto negli ultimi anni di indagini molto interessanti, ma in questa sede sarà privilegiata l'analisi dei trattati, perché essi costituiscono la fonte principale per ricostruire la storia, individuare i principi scientifici ed enucleare le regole di questa tecnica.

Perspectiva naturalis e geometria d'abaco: le origini di un'invenzione

L'ottica, ribattezzata dai filosofi dell'Occidente latino con il nome di *perspectiva naturalis* o *perspectiva communis* o ancora *scientia de visu*, si fonda su pochi principi e alcuni teoremi già dimostrati da Euclide.⁴ Secondo Euclide, i tre elementi essenziali che intervengono nel processo visivo sono costituiti dall'occhio, dall'oggetto visibile e dalla distanza interposta tra questi due termini. La relazione tra questi elementi è interpretata mediante un modello geometrico, che assimila l'occhio a un punto dal quale si propagano in maniera rettilinea dei raggi che raggiungono i contorni delle cose. Tutti gli oggetti sono visibili solo in quanto vengono compresi da una piramide di raggi che ha il vertice nell'occhio e la base sulla loro superficie, mentre la loro grandezza apparente è determinata dall'ampiezza variabile dell'angolo descritto nell'occhio dal vertice della piramide. Di conseguenza le cose viste appariranno tanto più grandi quanto maggiore è l'angolo visivo sotto il quale si mostrano.⁵

Queste nozioni forniscono soltanto una giustificazione geometrica delle apparenze visive. Grazie al contributo della scienza araba, l'ottica diviene una disciplina più complessa e sofisticata, nella quale confluiscono vari tipi d'indagine, che spaziano dall'oftalmologia alla gnoseologia, dalla fisica alla meteorologia. Tra il IX e il X secolo i medici arabi producono le prime accurate trattazioni oculistiche, poi acquisite dalla cultura latina.⁶ Composta alla

3. Cfr. J. Elkins, *The Poetics of Perspective*, Ithaca-London 1994; P. Roccasacca, *Evidenze materiali per una storia della prospettiva nella pittura italiana su tavola del XV secolo. Indagine su un campione di dipinti della National Gallery of Art di Washington*, in *L'artiste et l'œuvre à l'épreuve de la perspective. L'artista, l'opera e la sfida della prospettiva*, Actes du Colloque (Rome, 19-21 settembre 2002), a cura di M. Cojannot-Le Blanc, M. Dalai Emiliani e P. Dubourg Glatigny, Roma 2006, pp. 323-351.

4. Sull'ottica nel mondo antico e nel Medioe-

vo, cfr. G. Federici Vescovini, *Studi sulla prospettiva medievale*, Torino 1965; D.C. Lindberg, *Theories of Vision from al-Kindi to Kepler*, Chicago-London 1976.

5. Ciò è enunciato nelle prime quattro definizioni e dimostrato nell'VIII teorema dell'*Ottica* di Euclide. Cfr. Euclide, *Ottica. Immagini di una teoria della visione*, a cura di F. Incardona, Roma 1996, definizioni I-IV, p. 101, teorema VIII, p. 110.

6. Cfr. Federici Vescovini, *Studi*, cit., pp. 89-112.

fine del IX secolo, l'opera di Alhazen, tradotta in latino alla fine del XII secolo con il titolo di *De aspectibus*, diverrà il modello dei trattati medievali di ottica.⁷ Alhazen integra le conoscenze mediche dei suoi contemporanei con i principi dell'*ottica geometrica euclidea* e un'approfondita indagine gnoseologica sulla formazione e la validità della percezione visiva. Per spiegare l'atto della visione, Alhazen adotta il modello geometrico della piramide visiva, ma ritiene, diversamente da Euclide, che i raggi si diffondano da ogni punto dell'oggetto osservato per concorrere nell'occhio.⁸ Oltre a questa modifica, viene introdotto un nuovo elemento che sarà di importanza determinante per la definizione del punto di fuga prospettico. Alhazen afferma che tra tutti i raggi della piramide solamente l'asse perpendicolare alla cosa contemplata produce un'immagine chiara e distinta, ma non quelli marginali e obliqui.⁹ Pur affidando alla geometria e alle sue regole una fondamentale funzione esplicativa, Alhazen considera l'esperienza visiva un processo complesso, condizionato dalla fisiologia dell'occhio e caratterizzato da una forma di attività conoscitiva alquanto elaborata.

Queste dottrine, formulate con rigore da Alhazen, sono trasmesse e assimilate dal mondo latino. Intorno alla metà del 1200 Ruggero Bacone concepisce un vasto programma di riforma della scienza in cui, facendo tesoro delle ricerche di Alhazen, l'ottica viene elevata alla dignità di scienza naturale per eccellenza.¹⁰ Sono invece meno audaci le posizioni di Giovanni Pecham, anche se il suo contributo all'ottica latina può essere considerato ancora più significativo. Tra il 1269 e il 1279, Pecham compone la *Perspectiva communis*, un compendio della scienza ottica che, per la sua forma agile e succinta, conosce un'ampia diffusione nel XIII e XIV secolo.¹¹ Si deve infine a Witelo la stesura di uno dei trattati latini di ottica più famosi, l'unico forse che per ponderosità e sistematicità può competere con l'opera di Alhazen. Tra il 1270 e il 1278, durante il soggiorno presso la corte papale di Viterbo, il filosofo Witelo completa la sua monumentale *Per-*

7. Per la teoria ottica di Alhazen, cfr. Federici Vescovini, *Studi*, cit., pp. 113-135; Lindberg, *Theories of Vision*, cit., pp. 58-86. Per la diffusione del suo trattato nella cultura latina, cfr. Id., *Alhazen's Theory of Vision and its Reception in the West*, «Isis», LVIII (1967), pp. 321-341. La traduzione latina dell'opera di Alhazen fu pubblicata nel 1572 insieme alla *Perspectiva* di Witelo e rimane tuttora la principale edizione di riferimento: *Opticae Thesaurus. Alhazeni Arabis libri septem, nunc primum editi. Eiusdem liber De crepusculis & nubium ascensionibus. Item Vitellonis Thuringopoliti libri 10. Omnes instaurati, figuris illustrati & aucti, adiectis etiam in Alhazenum commentarijs, a Federico Risnero*, Basileae, per Episcopius, 1572.

8. *Opticae Thesaurus. Alhazeni*, cit., I, 23; II, 23.

9. Ivi, II, 8.

10. Ruggero Bacone dedica alla *perspectiva* la parte quinta dell'*Opus maius*. Questa sezione ottica sarà conosciuta anche sotto il titolo di *De multiplicatione specierum*. Sulla teoria ottica di Bacone, cfr. Federici Vescovini, *Studi*, cit., pp. 53-76; Lindberg, *Theories of Vision*, cit., pp. 107-116.

11. Cfr. D.C. Lindberg, *John Pecham and the Science of Optics. "Perspectiva communis"*, Edited with an Introduction, English Translation, and Critical Notes, Madison-Milwaukee-London 1970.

spectiva.¹² Oltre ai trattati di Alhazen e Bacone, egli attinge ai testi scientifici dell'antichità tradotti di recente dall'amico Guglielmo di Moerbeke e approfondisce le sue conoscenze ottiche grazie a una serie di osservazioni sperimentali sugli specchi, le lenti e lo spettro dei colori.

Dalla seconda metà del XIV secolo viene sviluppata soprattutto la parte fisico-geometrica dell'indagine ottica, mentre le speculazioni metafisiche sulla luce, che avevano avuto un ruolo importante nel XIII secolo, tendono a diventare più marginali. La *perspectiva* è concepita essenzialmente come la scienza che si serve delle regole geometriche per spiegare i fenomeni luminosi e l'esperienza visiva. Domenico da Chivasso, professore di medicina all'Università di Parigi, e Biagio Pelacani da Parma, professore di filosofia e logica prima a Pavia e poi a Bologna, Padova e Firenze, compongono delle *Quaestiones perspektivae*, che si inscrivono proprio nel solco della ricerca ottica più avanzata.¹³

Le numerose e sofisticate osservazioni sul comportamento della luce e della vista, presentate nei testi medievali di ottica, possono aver aiutato gli artisti rinascimentali a guardare la natura con una più attenta sensibilità. Certamente la dotta *perspectiva naturalis* dei filosofi non è parte del patrimonio culturale degli artisti, che di norma non conoscono il latino e non seguono un *curriculum* universitario di studi. Pochi indizi documentari lasciano tuttavia supporre che alcune nozioni fondamentali dell'ottica potessero essere accessibili anche al mondo agli artisti. Risale alla fine del XIV secolo un volgarizzamento del *De aspectibus* di Alhazen, segno che a quest'epoca l'ottica comincia a suscitare l'interesse di un pubblico più vasto di quello costituito solo da filosofi e professori universitari.¹⁴ Un'ulteriore testimonianza in questo senso è offerta dallo scultore fiorentino Lorenzo Ghiberti, che nel terzo libro dei suoi *Commentari*, un'opera composta fra il 1447 e il 1455, trascrive in volgare una selezione di passi tratti dai testi latini di Alhazen, Ruggero Bacone e Pecham.¹⁵

In realtà, per la definizione del procedimento prospettico non saranno necessarie le osservazioni sperimentali, le riflessioni gnoseologiche, le nozioni mediche dei trattati medievali di *perspectiva*, ma soltanto pochi elementari principi

12. A. Paravicini Bagliani, *Witelo et la science optique à la cour pontificale de Viterbe (1277)*, «Mélanges de l'école française de Rome. Moyen Âge, temps modernes», LXXXVII (1975), pp. 425-453.

13. A proposito di Domenico di Chivasso e Biagio Pelacani, cfr. Federici Vescovini, *Studi*, cit., pp. 204-211, 239-267.

14. Su questa traduzione volgare tramandata da un solo codice oggi conservato alla Biblioteca Apostolica Vaticana, cfr. G. Federici Vescovini, *Contributo per la storia di Alhazen in*

Italia: il volgarizzamento del Ms. Vaticano 4595 ed il Commentario Terzo del Ghiberti, «Rinascimento», n.s., v (1965), pp. 17-49.

15. Per uno studio approfondito sulle fonti ottiche di Ghiberti, cfr. la recente edizione tedesca *Der dritte Kommentar Lorenzo Ghibertis: Naturwissenschaften und Medizin in der Kunsttheorie der Frührenaissance*, a cura di K. Bergdolt, Weinheim 1988. Su Ghiberti e la composizione dei *Commentari*, cfr. D. Raynaud, *L'hypothèse d'Oxford. Essai sur les origines de la perspective*, Paris 1998, pp. 163-209.

desunti dall'ottica geometrica: il modello della piramide visiva e la priorità del suo asse, nonché alcuni teoremi relativi alle grandezze apparenti. La prospettiva si basa anche su altri due presupposti che non sono contemplati dall'ottica, ma discendono dalla geometria e trovano applicazione in alcune pratiche di misurazione. Ogni scena prospettica prevede, infatti, un osservatore monoculare con lo sguardo immobile e una diminuzione progressiva delle grandezze in funzione della distanza di osservazione. L'ottica medievale aveva studiato le leggi della visione binoculare e aveva considerato lo spostamento dell'asse della piramide visiva lungo la superficie degli oggetti osservati, come un fattore fondamentale per la percezione chiara e distinta di essi.¹⁶ Inoltre, secondo l'*Ottica* di Euclide, la grandezza apparente delle cose è direttamente proporzionale all'ampiezza dell'angolo visivo sotto il quale si mostrano, ma non dipende dalla distanza di osservazione.¹⁷ I *perspektivi* medievali, da Alhazen a Biagio Pelacani, notano che, oltre all'angolo visivo, anche la distanza interviene nella valutazione della forma e delle dimensioni apparenti degli oggetti. Tuttavia nessuno di loro individua esclusivamente nella distanza il parametro in ragione del quale le cose sembrano maggiori o minori alla vista, né ricorre al teorema dei triangoli simili per misurare la variazione delle loro grandezze. Nella costruzione prospettica, al contrario, il teorema dei triangoli simili determina il gradiente di scorcio delle figure nella profondità, mentre l'ipotesi della visione monoculare consente di fissare sulla tavola un punto di fuga corrispondente all'unico punto di vista. Se queste due nozioni sono ignorate o hanno un ruolo marginale nelle trattazioni di ottica, esse acquistano un grande rilievo in alcuni problemi di misurazione della matematica abachistica.¹⁸ Un problema ricorrente nei libri d'abaco è la misurazione di grandezze inaccessibili, come ad esempio la determinazione dell'altezza di una torre. Il quesito può essere risolto immaginando che l'altezza incognita della torre e i raggi visivi tangenti alle sue due estremità siano i lati un triangolo. Si intersecano quindi i raggi visivi con un bastone di lunghezza nota posto a una certa distanza tra la torre e l'occhio del misuratore. L'intersecazione genera due triangoli simili e la dimensione richiesta può essere facilmente determinata applicando la proporzione che intercorre tra i lati di queste figure. In questo tipo

16. Cfr. *Opticae Thesaurus. Alhazeni*, cit., II, 65; Lindberg, *John Pecham*, cit., I, 38, pp. 120-123.

17. Euclide, *Ottica*, cit., teorema VIII, p. 110. Sulla base di questo teorema, Panofsky ha avanzato l'ipotesi che l'antichità classica ignorasse i presupposti teorici per l'elaborazione della prospettiva centrale. E. Panofsky, *Die Perspektive als «Symbolische Form»*, Leipzig-Berlin 1927 (trad. it. *La prospettiva come «forma simbolica»*, con una nota di M. Dalai, Milano 1961, pp. 44-46). Un'opinione con-

traria a questa tesi è stata espressa da D. Gioseffi, *Perspectiva artificialis. Per la storia della prospettiva: spigolature e appunti*, Trieste 1957.

18. Per la matematica e le scuole d'abaco, cfr. R. Franci, L. Toti Rigatelli, *La matematica nella tradizione dell'abaco nel XIV e XV secolo*, in *Storia sociale e culturale d'Italia*, v/II, *La cultura filosofica e scientifica*, a cura di C. Maccagni e P. Freguglia, Busto Arsizio 1989, pp. 68-94; vedi anche nel presente volume il contributo di E. Ulivi.

di esercizio la piramide visiva viene ridotta a una proiezione triangolare e la misura dell'oggetto osservato dal rilevatore è calcolata mediante una semplice proporzione tra grandezze lineari, la stessa che nella rappresentazione prospettica regola la diminuzione progressiva in profondità delle immagini dipinte.

La matematica d'abaco sviluppa e sfrutta per le esigenze pratiche del computo e della misurazione alcune nozioni che diverranno i principi operativi della prospettiva. Questo non implica necessariamente un'influenza diretta di una disciplina sulla formazione dell'altra, ma certamente è innegabile una contiguità culturale e sociale tra l'ambiente degli artigiani e dei mercanti e quello degli artisti.¹⁹ All'inizio del Quattrocento in Italia c'erano dunque tutte le premesse teoriche e le condizioni perché la prospettiva dei pittori, la cosiddetta *perspectiva artificialis* o *pingendi*, finalmente nascesse.

L'invenzione della prospettiva.

Brunelleschi e il fantasma delle tavolette ottiche

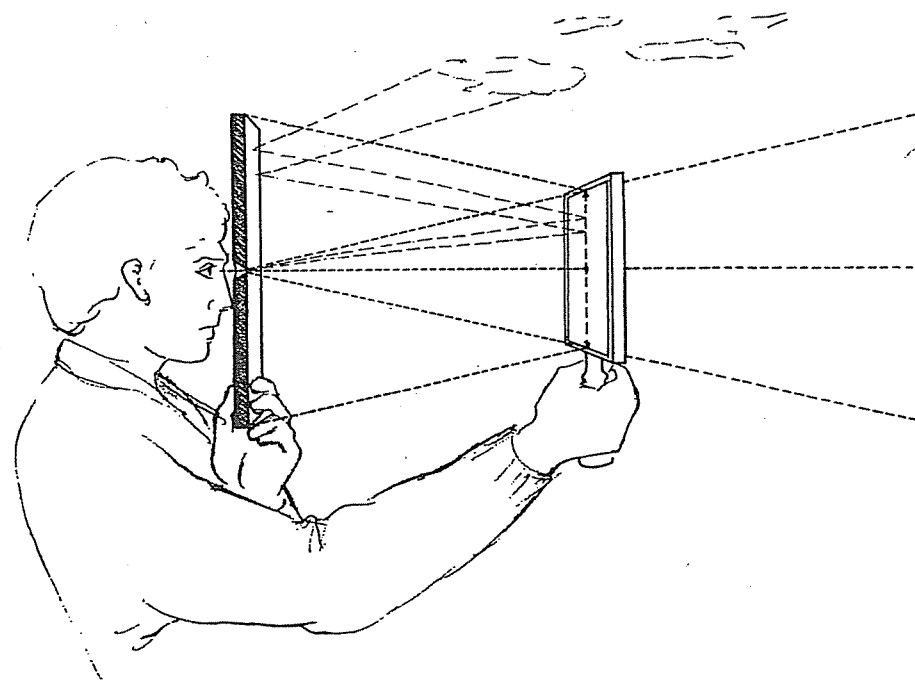
L'architetto e ingegnere Filippo Brunelleschi è tradizionalmente riconosciuto come l'inventore della prospettiva. La storia dell'arte non ha mai contestato questa attribuzione di paternità, anche se non è pervenuta alcuna prova materiale che ne attesti l'attendibilità e le uniche testimonianze in proposito consistono in fonti letterarie indirette e alquanto tarde. L'invenzione di Brunelleschi è legata all'esecuzione di due tavolette raffiguranti delle vedute urbane. terminate probabilmente entro la prima decade del Quattrocento, le due tavolette dovevano ritrarre rispettivamente il Battistero e Piazza della Signoria a Firenze.²⁰ Le tavolette sono andate ormai perdute, ma è possibile ricostruirne aspetto e caratteristiche grazie alla descrizione minuziosa che ne dà Antonio di Tuccio Manetti nella biografia di Brunelleschi e alla notizia più sintetica, ma non meno rilevante, riportata da Giorgio Vasari nel suo capitolo delle *Vite* dedicato all'architetto fiorentino.²¹ Manetti ri-

19. Sulla cultura degli artisti nel Quattrocento, cfr. M. Baxandall, *Painting and Experience in Fifteenth Century Italy*, Oxford 1972 (trad. it. *Pittura ed esperienze sociali nell'Italia del Quattrocento*, Torino 1978). Sul rapporto tra matematica d'abaco e nascita della prospettiva, cfr. F. Camerota, *La prospettiva del Rinascimento. Arte, architettura, scienza*, Milano 2006, pp. 22-34.

20. Per le ipotesi di datazione delle tavolette, cfr. Camerota, *La prospettiva*, cit., pp. 58-61.

21. Le testimonianze di Manetti e Vasari richiedono un attento vaglio critico, perché so-

no posteriori di molti anni alla morte di Brunelleschi avvenuta nel 1446. La *Vita di Filippo di ser Brunellesco* di Manetti è databile intorno al 1480, mentre la prima redazione delle *Vite* risale al 1550. Cfr. Antonio Manetti, *Vita di Filippo Brunelleschi, preceduta da la novella del Grasso*, a cura di D. De Robertis, Milano 1976, pp. 55-60; Giorgio Vasari, *Le vite de' più eccellenti architetti, pittori, et scultori italiani, da Cimabue insino a' tempi nostri. Nell'edizione per i tipi di Lorenzo Torrentino, Firenze 1550*, a cura di L. Bellosi e A. Rossi, Torino 1986, p. 279.



1. Schema della modalità di osservazione della tavoletta di Brunelleschi raffigurante il battistero di Firenze, da A. Parronchi, *Studi su la dolce prospettiva*, Milano 1964.

ferisce che Brunelleschi decise di rappresentare il battistero da una posizione un poco all'interno del portale centrale di Santa Maria del Fiore, adottando così una distanza e un punto di vista determinati. Aggiunge che l'edificio era stato raffigurato insieme a porzioni di altre costruzioni che gli facevano da fondale e che sul dipinto era stato steso dell'argento brunito, per farvi riflettere il cielo naturale. Ma la peculiarità che faceva di questa tavola una magistrale prova dimostrativa delle proprietà e degli effetti della prospettiva era costituita da un altro espediente. In corrispondenza del cosiddetto punto di fuga era stato praticato un foro. L'osservatore avrebbe dovuto tenere con una mano la tavoletta, avvicinando a sé il retro del dipinto e tralasciando con un occhio attraverso il foro. Nell'altra mano e con il braccio teso davanti alla tavoletta, avrebbe dovuto sorreggere uno specchio sul quale si sarebbe vista riflessa l'immagine del battistero (fig. 1). Manetti non spiega quale procedura grafica Brunelleschi avesse seguito, ma la sua descrizione fornisce delle informazioni preziose sulle premesse concettuali che avevano ispirato questo esperimento pittorico. Nella veduta del Battistero venivano applicate alla pittura alcune nozioni otti-

che e geometriche, poi espressamente enunciate nei primi trattati di prospettiva. L'osservatore della tavoletta era costretto a guardare l'immagine con un solo occhio immobile posto in corrispondenza del punto di fuga, vale a dire del punto che rappresenta sul dipinto la proiezione dell'asse della piramide visiva. Veniva fissata anche la distanza di osservazione, equivalente alla lunghezza del braccio che separava la tavoletta dallo specchio. In questo modo non solo si raffigurava con verosimiglianza illusionistica un oggetto reale e noto a tutti i fiorentini, ma si mostravano anche le premesse teoriche sulle quali si fondava questo procedimento grafico; si esibiva cioè che la prospettiva consiste nella rappresentazione di un oggetto qualsiasi, posto un punto di vista e data una determinata distanza di osservazione.

La seconda tavoletta ritraeva Piazza della Signoria vista dall'angolo dell'attuale via dei Calzaiuoli ed era di ideazione meno sofisticata. L'unico artificio che Brunelleschi aveva escogitato per accrescere l'effetto illusionistico consisteva nell'aver rifilato la pittura lungo i profili degli edifici, in modo che il cielo naturale le facesse da sfondo. In questo caso Brunelleschi non vincolava l'osservatore a rispettare determinate condizioni di visione, ma lo lasciava di libero di trovare il punto di vista e la distanza più convenienti.²² Le testimonianze di Manetti e Vasari concordano riguardo al soggetto delle due tavolette, ma Vasari aggiunge ancora un'altra informazione assente nella biografia di Manetti: secondo Vasari, Brunelleschi eseguì le due tavolette adottando il procedimento per pianta e alzato.²³ Poiché le tavolette sono andate perdute, l'affermazione di Vasari non può trovare alcun riscontro, ma è opportuno ricordare che questo metodo sarà codificato per la prima volta solo nella seconda metà del Quattrocento da Piero della Francesca. Non è escluso, quindi, che Vasari abbia voluto attribuire a Brunelleschi una procedura più tarda, ma considerata come ormai acquisita da tempo.²⁴ Qualunque ipotesi sul metodo seguito da Brunelleschi per progettare le due vedute urbane è destinata, con i dati disponibili, a rimanere puramente congetturale. L'unica notizia, alla quale la storiografia moderna può continuare ad

22. Le ipotesi interpretative sulle tavolette ottiche di Brunelleschi sono numerose, ma mi limiterò a segnalare soltanto quelle più significative. Il contributo innovativo di Brunelleschi è già menzionato da Panofsky, *Die Perspektive*, cit., p. 68. Si sono successivamente avvicinate analisi che hanno tentato di ripercorrere e ricostruire il procedimento prospettico seguito da Brunelleschi. Cfr. A. Parronchi, *Le due tavolette prospettiche del Brunelleschi*, «Paragone», CVII (1958), pp. 3-33, poi riedito in Id., *Studi su la dolce prospettiva*, Milano 1964, pp. 226-295; J. White, *The Birth and Rebirth of Pictorial Space*, London 1957, pp. 113-121; S.Y. Edgerton, *The Renaissance*

Rediscovery of Linear Perspective, New York 1975, pp. 124-152; M. Kemp, *Science, Non-Science and Nonsense. The Interpretation of Brunelleschi's Perspective*, «Art History», I (1978), pp. 134-161. Si veda inoltre M. Kemp, *The Science of Art. Optical Themes in Western Art from Brunelleschi to Seurat*, New Haven-London 1990 (trad. it. *La scienza dell'arte. Prospettiva e percezione visiva da Brunelleschi a Seurat*, Firenze 1994, pp. 17-30).

23. Vasari, *Le vite*, cit., p. 279.

24. Cfr. Kemp, *The Science*, cit., Appendice II, pp. 381-383; Camerota, *La prospettiva*, cit., pp. 63-67.

affidarsi, è che egli, come dichiara Manetti, «misse innanzi ed in atto, lui proprio, quello ch'è dipintori oggi dicono prospettiva».²⁵

Alberti e la codificazione della norma. Una teoria della prospettiva senza disegni

Se l'invenzione della prospettiva è legata al nome di Filippo Brunelleschi e all'esecuzione di due tavolette dimostrative di cui non rimane più traccia, l'enunciazione teorica delle sue regole spetta a Leon Battista Alberti. Diversamente da Brunelleschi, che non segue un ciclo superiore di studi e non possiede una cultura dotta, Alberti si laurea in diritto canonico all'Università di Bologna e svolge per lungo tempo l'incarico di abbreviatore apostolico presso la curia pontificia.²⁶ L'interesse per le arti e l'attività di architetto non vanno disgiunti dalla sua educazione di colto umanista. Anzi è significativo che il primo trattato in cui sono spiegate le regole della prospettiva venga composto non da un artista, ma da un intellettuale. Nel 1435 Alberti termina con ogni probabilità la redazione latina del *De pictura* e nel 1436 fa seguire la versione volgare.²⁷ Il *De pictura* non è un semplice ricettario di mestiere, ma una trattazione teorica sulla nobile arte della pittura. Il progetto ambizioso di Alberti consiste nell'attribuire alla pittura una dignità intellettuale in precedenza sconosciuta e nell'elevarla così al rango delle discipline liberali.²⁸ La pittura può aspirare a questa condizione perché la geometria e l'ottica sono necessarie alla costruzione della scena prospettica, mentre i precetti della retorica sono richiesti per soddisfare le finalità narrative della rappresentazione.²⁹ Se la raffigurazione di un'istoria edificante e commovente, armoniosa ed elegante nella composizione è il coronamento finale di un dipinto, un buon pittore deve essere innanzitutto capace di dare una coerente ambientazione spaziale al suo soggetto narrativo, deve cioè conoscere la prospettiva e le sue regole. Dopo le tavolette prospettiche di Brunelleschi, Alberti è il primo a formularne le

25. Manetti, *Vita di Filippo Brunelleschi*, cit., p. 55.

26. Per la biografia di Leon Battista Alberti, cfr. C. Grayson, *Leon Battista Alberti: vita e opere*, in *Leon Battista Alberti*, a cura di J. Rykwert e A. Engel, Milano 1994, pp. 28-37.

27. La datazione del trattato non è sicura. Questa ipotesi, che è ormai generalmente condivisa, è stata avanzata da Cecil Grayson. Cfr. Alberti, *De pictura*, cit., pp. 299-329. Per un'ipotesi diversa, cfr. L. Bertolini, *Sulla precedenza della redazione volgare del De pictura di Leon Battista Alberti*, in *Studi per Umberto*

Carpi. Un saluto da allievi e colleghi pisani, a cura di M. Santagata e A. Stussi, Pisa 2000, pp. 181-210.

28. Cfr. C.W. Westfall, *Painting and the Liberal Arts: Alberti's View*, «Journal of the History of Ideas», xxx (1969), pp. 487-506.

29. Per l'importanza della retorica in pittura e nella redazione del *De pictura*, cfr. A. Grafton, *Leon Battista Alberti. Master Builder of the Italian Renaissance*, New York 2000, trad. it. *Leon Battista Alberti. Un genio universale*, Roma-Bari 2003, pp. 147-198.

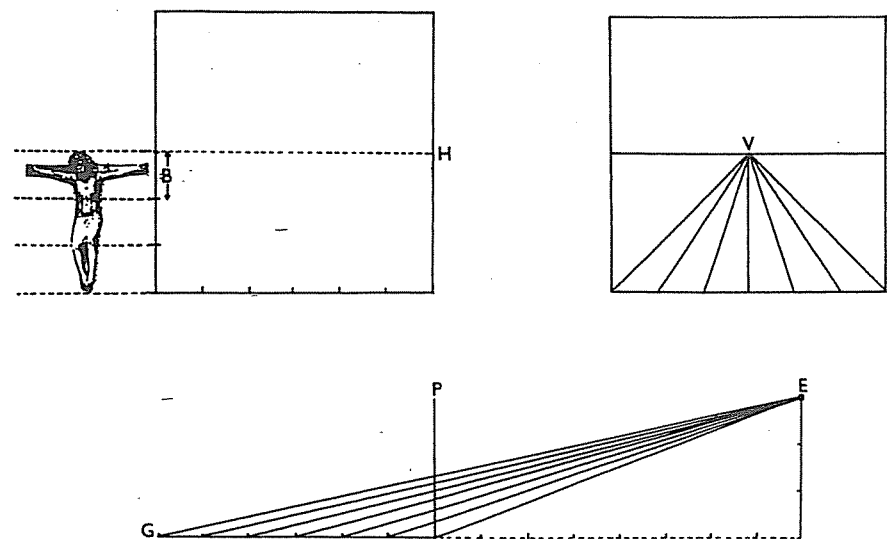
premesse e il procedimento. All'illustrazione della prospettiva, che occupa il primo libro del *De pictura*, Alberti fa precedere poche pagine introduttive, in cui definisce alcune nozioni fondamentali della geometria e dell'ottica a uso degli artisti. Si riassume la teoria ottica della piramide visiva e si ricorda che solo il suo asse, denominato 'razzo centrico', assicura tra tutti i raggi che la compongono una visione chiara e certa.³⁰ La pittura può essere pertanto definita come «intersezione della piramide visiva, secondo data distanza, posto il centro e costituiti i lumi, in una certa superficie con linee e colori *artificiose* rappresentata».³¹ Il quadro viene quindi concepito come un piano trasparente che interseca la piramide visiva, data una determinata distanza e fissato un punto di osservazione. Sul piano pittorico viene quindi rappresentato con linee e colori ciò che appare all'occhio sotto la sua piramide visiva. Affinché ci sia corrispondenza tra l'immagine dipinta e quella osservata, occorre che sulla superficie pittorica siano rispettate le stesse proporzioni esperite dall'occhio, che guarda l'oggetto o la scena da rappresentare. Il canone che regola questa corrispondenza è il teorema dei triangoli simili, poiché il piano che interseca la piramide visiva può essere assimilato a una retta che taglia due dei lati di un triangolo ed è parallela al terzo. Pertanto la costruzione prospettica obbedisce a una proporzione geometrica tra grandezze lineari ed è in ragione di questa proporzione che la pittura riproduce in maniera fedele e corretta l'immagine visiva. Enunciati i principi che presiedono alla prospettiva, Alberti illustra la procedura grafica che il pittore deve seguire per applicarli.³² Viene proposto il caso più semplice, quello nel quale si può imbattere qualunque artista, cioè la raffigurazione di un pavimento a scacchiera. Innanzitutto bisogna delineare un quadrangolo che circoscriva il campo pittorico; quindi si sceglie un'unità di misura con cui suddividere la linea di base del quadro. Il modulo prescelto è la statura media di un uomo, equivalente a tre braccia, e il braccio, suo sottomultiplo, costituisce la lunghezza in proporzione alla quale deve essere divisa la linea. Nello stesso modo si raccomanda di fissare il 'punto centrico', cioè il punto di fuga, a un'altezza proporzionale a quella dell'uomo (fig. 2a). Da questo punto vengono condotti i segmenti alle suddivisioni sulla base e per questo punto passa la 'linea centrica', una retta parallela alla linea di terra, che marca il limite entro il quale devono essere contenute tutte le grandezze che si trovano all'altezza dell'occhio (fig. 2b).³³ Questo fascio di rette concorrenti in un

30. Alberti, *De pictura*, cit., I, 5-8, pp. 14-22.

31. Ivi, I, 12, p. 28.

32. Per un'esposizione generale del procedimento prospettico albertiano, cfr. Panofsky, *Die Perspektive*, cit., pp. 68-69 e nota 60; Kemp, *The Science*, cit., pp. 30-33; Camerota, *La prospettiva*, cit., pp. 77-81.

33. Alberti, *De pictura*, cit., I, 19, p. 36; I, 20, p. 40. Per quanto riguarda la 'linea centrica' e la questione della sua identificazione con la linea dell'orizzonte, cfr. V. Valerio, *L'Orizzonte e l'Infinito in Leonardo*, in *Ikhnos. Analisi grafica e storia della rappresentazione*, Siracusa 2005, pp. 11-40.

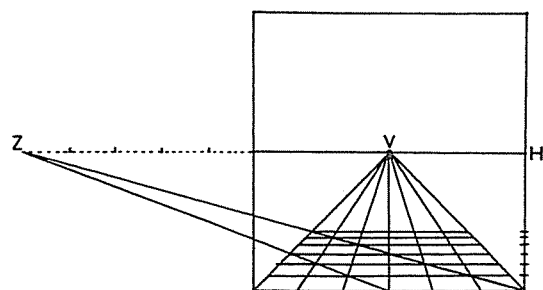


2a,b,c. Schema della costruzione prospettica di Leon Battista Alberti, da M. Kemp, *The Science of Art...*, New Haven-London 1990.

punto rappresenta le ortogonali di profondità al quadro, che appaiono convergere sebbene siano parallele tra loro. Resta ancora da determinare l'intervallo decrescente secondo il quale si susseguono nella profondità le linee trasversali del pavimento. Alberti riferisce di una pratica piuttosto diffusa nelle botteghe degli artisti, che consisterebbe nel tracciare liberamente la prima orizzontale e nel far seguire le altre, mantenendo un rapporto costante nella distanza tra una linea e quella immediatamente precedente. Secondo Alberti, questa procedura è tuttavia scorretta, perché la prima linea è posta a caso e pertanto non è fissata in ragione della distanza di osservazione.³⁴ La sequenza corretta e secondo proporzione delle trasversali si ottiene invece ricorrendo a un altro procedimento illustrato da Alberti. Su una superficie distinta dal piano pittorico, si traccia una linea orizzontale suddivisa in maniera proporzionale alle ripartizioni della linea di terra del quadro. Quindi si segna un punto sopra una sua estremità e alla stessa altezza del 'punto centrico'; da questo punto si tirano le congiungenti alle suddivisioni della retta orizzontale e, infine, posta la distanza di osservazione, si delinea in corrispondenza di questa una perpendicolare alla linea orizzontale. Le intersezioni sulla perpendicolare del fascio di rette uscenti dal punto marciano la sequenza delle trasversali sul quadro (fig. 2c). Questa procedura, a differenza della pratica di bottega criticata da Alber-

34. Alberti, *De pictura*, cit., I, 19, pp. 36-38.

ti, permette di sottoporre la scansione degli intervalli a una sola rigorosa proporzione, quella che dipende dalla distanza tra l'occhio e il piano pittorico e che si misura applicando il teorema dei triangoli simili. Una volta eseguita questa operazione, è sufficiente riportare i punti d'intersezione sulla tavola e verificare la correttezza della loro posizione, tracciando una diagonale che do-



2d. Schema della costruzione prospettica di Leon Battista Alberti, da Kemp, *The Science of Art*, cit.

195

vrebbe infilare gli angoli delle piastrelle sul pavimento in scorcio (fig. 2d).³⁵ Alberti non spiega come trasferire questi punti sul quadro, né aiuta il lettore a comprendere questo passaggio per mezzo di disegni esplicativi. La sua esposizione della prospettiva è solamente teorica e, cosa sorprendente per un'opera che tratta di una tecnica di rappresentazione, non viene sostenuta dall'ausilio di schemi illustrativi.³⁶ Il primo che finalmente coniuga l'enunciazione teorica delle regole alla loro raffigurazione grafica sarà Piero della Francesca.

35. Ivi, I, 20, pp. 38-40. La storiografia moderna si è divisa sull'interpretazione di questa seconda fase della costruzione prospettica. Alcuni studiosi, a cominciare da Panofsky, ritengono che si tratti di una costruzione eseguita su una superficie distinta dal piano pittorico: Panofsky, *Die Perspektive*, cit., pp. 68-69 e nota 60. Un'analoga interpretazione, comprovata da riscontri filologici sui manoscritti, è presentata da C. Grayson, *L. B. Alberti's «costruzione legittima»*, «Italian Studies», XIX (1964), pp. 14-27. Alessandro Parronchi propone invece una lettura alternativa

e ritiene che la costruzione per il rilevamento delle trasversali sia adiacente al piano pittorico e della sua stessa grandezza, coincidendo così con il procedimento per punti di distanza: A. Parronchi, *Il punctum dolens della «costruzione legittima»*, in Id., *Studi*, cit., pp. 226-312. Ancora una diversa interpretazione è avanzata da P. Roccasecca, *Il «modo ottimo» di Leon Battista Alberti*, «Studi di Storia dell'Arte», IV (1993), pp. 245-262.

36. Solo pochi codici del *De pictura* e tra questi i più tardi presentano delle figure di corridoio. Cfr. Alberti, *De pictura*, cit., pp. 299-304.

Piero della Francesca: la dimostrazione grafica della prospettiva

Nato a Sansepolcro intorno al 1412, Piero della Francesca proviene da una ricca famiglia di mercanti e viene avviato fin da giovane al mestiere di pittore.³⁷ Piero non possiede la cultura erudita di Alberti, come sembra dimostrare la sua limitata conoscenza del latino. D'altra parte per essere un esponente di quel ceto medio di artigiani e artisti educati nelle scuole d'abaco, egli rivela non comuni conoscenze matematiche, come mostrano i suoi scritti: il *De prospectiva pingendi*,³⁸ interamente dedicato alla prospettiva, e due testi matematici, il *Libellus de quinque corporibus regularibus* e l'*Abaco*.³⁹ Mentre l'*Abaco* è una compilazione in volgare che, con i suoi problemi di computo e misurazione, si iscrive nel solco della matematica pratica, il *Libellus*, sulla geometria dei poliedri regolari e semi-regolari, è un testo in latino di più alte aspirazioni.⁴⁰ A questi trattati bisogna aggiungere anche la trascrizione di un intero codice, contenente le opere di Archimede nella traduzione latina di Iacopo di San Cassiano.⁴¹ Piero non si limita quindi all'esercizio della sua attività di pittore, che lo impegna ininterrottamente presso le corti di Rimini, Urbino, Ferrara, nella città natale e ad Arezzo, ma si dedica anche allo studio della matematica, da quella abachistica a quella più dotta degli Antichi. Il *De prospectiva pingendi* mostra in maniera esemplare questa varietà di interessi. Terminato presumibilmente prima del 1482, il trattato viene composto, come il *De pictura*, in una doppia redazione volgare e latina.⁴² Ma la

179

199

37. Sulla formazione di Piero e la sua cultura, cfr. J. Banker, *The Culture of San Sepolcro during the Youth of Piero della Francesca*, Ann Arbor 2002; J.V. Field, *Piero della Francesca. A Mathematician's Art*, New Haven-London 2005, pp. 71-94.

38. Piero della Francesca, *De prospectiva pingendi*, a cura di G. Nicco Fasola, Firenze 1942, poi riedito con due note di E. Battisti e F. Ghione, Firenze 1984.

39. Piero della Francesca, *Trattato d'abaco. Dal Codice Ashburnhamiano 280 (359*-291*) della Biblioteca Medicea Laurenziana di Firenze*, a cura di G. Arrighi, Pisa 1970; Id., *Libellus de quinque corporibus regularibus. Corredato della versione volgare di Luca Pacioli*, a cura di C. Grayson, M. Dalai Emiliani e C. Maccagni, Firenze 1995.

40. Sui trattati matematici di Piero della Francesca, cfr. M. Daly Davis, *Piero della Francesca's Mathematical Treatises: the «Trattato d'abaco» and «Libellus de quinque corporibus regularibus»*, Ravenna 1977; E. Gamba, V. Montebelli, *La geometria nel «Trattato d'abaco» e nel «Libellus de quinque corporibus regularibus» di Piero della*

Francesca: raffronto critico, in *Piero della Francesca tra arte e scienza*, a cura di M. Dalai Emiliani e V. Curzi, Venezia 1996, pp. 253-268; A. Sorci, «La forza de le linee». *Prospettiva e stereometria in Piero della Francesca*, Tavernuzze 2001.

41. L'autografia di Piero della Francesca nel codice Ricc. Lat. 106 della Biblioteca Riccardiana di Firenze è stata riconosciuta di recente da J.R. Banker, *A Manuscript of the Works of Archimedes in the Hand of Piero della Francesca*, «The Burlington Magazine», CXLVII (2005), pp. 165-169.

42. La datazione dei trattati di Piero della Francesca è ancora un problema aperto. Per il *De prospectiva pingendi* è possibile stabilire soltanto un termine *ante quem*. Nell'epistola dedicataria del *Libellus*, Piero dichiara di aver donato il suo scritto di prospettiva a Federico da Montefeltro. Pertanto si deve ipotizzare che il trattato sia stato composto prima del 1482, anno della morte del duca di Urbino. Il testo fu composto in volgare e poi fatto tradurre in latino. Per l'identificazione del traduttore, cfr. J.R. Banker, *Piero della Francesca's*

concezione e l'organizzazione del testo sono molto diverse da quelle di Alberti. Piero circoscrive la sua trattazione esclusivamente alla prospettiva, da lui denominata *commensuratione* e definita, in modo apparentemente ellittico, come rappresentazione dei contorni delle cose *proportionalmente posti nei luoghi loro*.⁴³ Il trattato, concepito come un manuale a uso dei pittori, consiste in una raccolta di esercizi prospettici, ciascuno corredato di una figura che mostra il suo procedimento costruttivo e ne esibisce la correttezza. I problemi che compongono il trattato sono ordinati per difficoltà crescente, dalle figure piane a quelle solide più complesse, e sono ripartiti in tre libri. Senza dilungarsi in preamboli retorici, Piero definisce fin dall'inizio il suo oggetto d'indagine, enumerando le parti costitutive della prospettiva: in primo luogo l'occhio che percepisce le cose sotto diversi angoli visivi, poi la forma della cosa veduta; quindi la distanza tra questi due termini, condizione necessaria al processo visivo e infine i raggi, che dagli oggetti osservati concorrono nell'occhio. A queste nozioni, che appartengono alle tradizionali dottrine ottiche, si aggiunge un quinto elemento, il *termine*, inerente esclusivamente alla pittura.⁴⁴ Il *termine* potrebbe indicare semplicemente il piano pittorico, ma l'accezione usata da Piero è molto più complessa e strettamente dipendente dalle premesse teoriche della prospettiva. Per *termine* si intende infatti il piano pittorico posto a una certa distanza dall'occhio, una distanza di volta in volta variabile, ma in ragione della quale è possibile rappresentare proporzionalmente le cose e la loro grandezza.⁴⁵ In un unico vocabolo Piero riesce a racchiudere il tratto distintivo della prospettiva o *commensuratione*, che consiste in una raffigurazione delle cose commisurata alla distanza tra l'occhio e il quadro. A questa preliminare enumerazione degli elementi della prospettiva fa seguito una serie di proposizioni di geometria e ottica. Piero cita il teorema sulle grandezze apparenti dell'*Ottica* di Euclide, ma anche i teoremi sui triangoli e i parallelogrammi simili degli *Elementi*, che vengono a costituire le premesse matematiche, sulla base delle quali sarà possibile fondare e provare la correttezza della costruzione prospettica.⁴⁶ Uno dei primi esercizi proposti da Piero riguarda la costruzione di un piano quadrato (fig. 3), molto simile al pavimento albertiano.⁴⁷ Il procedimento illustrato presenta molte affinità con il metodo albertiano, ma anche delle significative differenze nello stile argomentativo e nella sequenza dei passaggi grafici.⁴⁸ Piero guida il pittore passo dopo passo, prescrivendo

Friend and Translator: Maestro Matteo di ser Paolo d'Anghiari, «Rivista d'Arte», XLIV (1992), pp. 331-340.

43. Piero della Francesca, *De prospectiva*, cit., pp. 63-64.

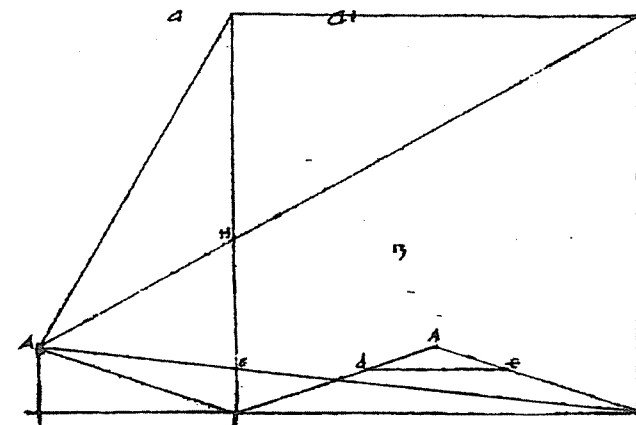
44. Ivi, p. 64.

45. Ivi, pp. 64-65, 75; cfr. Sorci, *La forza*, cit., pp. 77-81.

46. Piero della Francesca, *De prospectiva*, cit., I, 1-11, pp. 66-73.

47. Ivi, I, 13, pp. 76-77.

48. Per un'analisi particolareggiata di questo procedimento prospettico, cfr. J.V. Field, *Piero della Francesca as Practical Mathematician: the Painter as Teacher*, in *Piero della Francesca tra arte e scienza*, cit., pp. 331-353; Ead., *Pie-*



3. Piero della Francesca, *De prospectiva pingendi*, (I, 13), Parma, Biblioteca Palatina, ms. 1576, f. 6v.

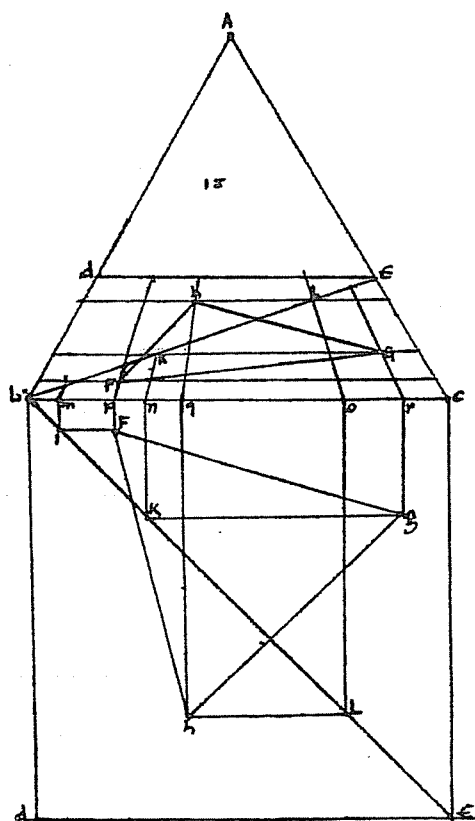
do con meticolosità ogni singola operazione da svolgere e dando sempre una giustificazione matematica che garantisca la correttezza dei suoi precetti. L'esposizione si sviluppa su due registri teorici distinti ma complementari, su nozioni ottiche e geometriche che dimostrano rispettivamente la validità visiva e l'esattezza costruttiva della prospettiva. Per questo duplice ordine di argomenti Piero della Francesca, diversamente da Alberti, predispone un solo disegno, che funziona come un rigoroso dispositivo di dimostrazione. All'interno di un quadrangolo che rappresenta il piano da scorciare, descrive lo stesso quadrato in prospettiva; quindi accanto a un lato del primo quadrangolo fissa il punto di vista e da questo traccia le rette congiungenti con i suoi vertici, delineando una serie di triangoli. Il disegno esibisce non solo il risultato del procedimento grafico, ma anche i principi matematici sui quali si fonda. Infatti per il teorema euclideo sulle grandezze apparenti, ogni lato del piano quadrato sembrerà all'occhio uguale alla sua immagine prospettica, perché si presenta sotto uno stesso angolo. Inoltre il teorema dei triangoli simili permette di stabilire una lunga serie di proporzioni, che certificano la correttezza delle misure prospettiche. Nel disegno i raggi che comprendono un medesimo angolo visivo sono anche lati di triangoli simili, cosicché ottica e geometria euclidea si coniugano in una trama di linee semplice e coerente.⁴⁹

ro della Francesca. *A Mathematician's*, cit., pp. 134-146. Di questo metodo dà una lettura differente J. Elkins, *Piero della Francesca and the Renaissance Proof of Linear Perspective*, «The Art Bulletin», LXIX (1987), pp. 220-230. Le divergenze tra il procedimento alber-

tiano e quello di Piero sono rilevate da J.V. Field, *The Invention of Infinity. Mathematics and Art in the Renaissance*, Oxford 1997, pp. 90-91.

49. Sorci, *La forza*, cit., pp. 93-102.

Negli esercizi successivi Piero colloca su questo piano scorciato differenti tipi di superfici e volumi, visti sotto varie angolazioni. La procedura ricorrente consiste nel delineare la figura in 'propria forma', cioè non sottoposta a scorcio, all'interno di un quadrato sottostante e contiguo al piano in prospettiva (fig. 4). Per trasformarla in un'immagine prospettica, viene tracciata una diagonale nel quadrato e nel piano su cui essa è posta. Le intersezioni della diagonale con le ortogonali sulle quali giacciono i vertici della figura individuano i punti che, ordinatamente congiunti, descrivono la sua forma prospettica.⁵⁰ Anche Piero, come Alberti, ricorre all'uso della diagonale, ma le attribuisce una funzione costruttiva e non solamente di controllo. In questo caso l'uso della diagonale è giu-



4. Piero della Francesca, *De prospectiva pingendi*, (I, 18), Parma, Biblioteca Palatina, ms. 1576, f. 8v.

50. Field, *Piero della Francesca. A Mathematician's*, cit., pp. 146-162.

stificato da due teoremi euclidei, già inseriti tra i problemi introduttivi del trattato: il primo stabilisce che i parallelogrammi siano divisi a metà dalle diagonali, l'altro riguarda la similitudine di parallelogrammi posti intorno alla diagonale di un parallelogrammo maggiore.⁵¹ Postulata la corrispondenza biunivoca tra figura in «propria forma» e figura prospettica, Piero della Francesca può sostenere che le proprietà geometriche valide per l'una valgono anche per l'altra, dimostrando così la correttezza del suo procedimento grafico. A questa procedura di rappresentazione se ne aggiunge un'altra, ideata da Piero per rappresentare in prospettiva i solidi più complessi. Nel terzo libro del trattato viene esposto per la prima volta quel metodo per pianta e alzato che Vasari attribuirà a Brunelleschi. Si tratta di un procedimento alquanto elaborato, che però offre il vantaggio di non tracciare sul piano pittorico tutte le linee di costruzione che, sovrapponendosi al disegno prospettico, avrebbero confuso gli occhi e l'intelletto del pittore.⁵² Dopo aver delineato la pianta e il prospetto dell'oggetto che si intende rappresentare, Piero prescrive di rilevare su delle linee poste a una determinata distanza dall'occhio tutti i punti significativi delle due proiezioni. I punti rilevati sulla pianta e il prospetto vengono quindi trasferiti sul piano pittorico, individuando la loro posizione come in un sistema di coordinate.⁵³ Rispetto alla prima formulazione teorica di Alberti, il *De prospectiva pingendi* presenta per la prima volta un corredo di disegni esplicativi finalmente utili per il pittore. Ma la loro funzione non è esclusivamente didattica. Al contrario, attraverso l'ausilio del disegno, Piero cerca di rendere evidente la correttezza matematica dei suoi procedimenti grafici e di mostrare che questi discendono da premesse scientifiche, poiché la prospettiva «discerne tucte le quantità proporzionalmente commo vera scientia».⁵⁴

196, 197

La prospettiva in Francia e Germania: le edizioni a stampa

Leon Battista Alberti e Piero della Francesca sono i due autori italiani ai quali si deve ascrivere la prima codificazione teorica della prospettiva e l'illustrazione grafica delle sue regole. In realtà questo merito, a loro tributato anche dai contemporanei, non comportò un'ampia diffusione delle loro opere. Il *De pictura* e il *De prospectiva pingendi* rimangono in forma manoscritta e vengono pubblicati postumi. Il trattato di Alberti sarà stampato per la prima volta

51. Piero della Francesca, *De prospectiva*, cit., I, 9, pp. 70-71 e I, 11, pp. 72-73. Le due proposizioni si richiamano ordinatamente ai teoremi I, 34 e VI, 24 degli *Elementi* di Euclide.

53. Field, *Piero della Francesca. A Mathematician's*, cit., pp. 164-173.

54. Piero della Francesca, *De prospectiva*, cit., p. 129; corsivo mio.

52. Piero della Francesca, *De prospectiva*, cit., pp. 128-130.

nella versione latina solo nel 1540, mentre per la prima edizione dello scritto di Piero bisognerà attendere addirittura fino al 1899.⁵⁵ In effetti, se lo stile retorico e la mancanza di illustrazioni rendeva il *De pictura* poco utile alle esigenze pratiche dei pittori, un'esposizione pedante e minuziosa come quella di Piero della Francesca poteva scoraggiare chiunque cercasse dei precetti speditivi per imparare a disegnare in prospettiva. Sembrano invece rispondere alle aspettative dei pittori i primi trattati di prospettiva che vengono stampati Olttralpe, prima in Francia e poi in Germania. Nel 1505 Jean Pélerin, conosciuto sotto lo pseudonimo di Viator, pubblica a Toul il *De artificiali perspectiva*.⁵⁶ Il trattato consiste in un testo alquanto stringato in latino e francese, accompagnato da un ricco repertorio di illustrazioni xilografiche. Gli esempi presentati da Pélerin comprendono una casistica di soggetti più confacenti ai pittori. Invece di poligoni o solidi geometrici o di singoli elementi architettonici, Pélerin offre agli artisti una ricca scelta di interni ed esterni di edifici, dove è possibile ambientare qualunque scena pittorica. Anche la procedura prospettica che è illustrata si rivela di facile e rapida applicazione. Questa costruzione, poi denominata del 'punto di distanza', permette di determinare lo scorcio prospettico, facendo semplicemente intersecare con le ortogonali di profondità due rette condotte da due punti, che giacciono sulla linea dell'orizzonte ai due lati del punto di fuga. In questo caso la distanza tra ciascun punto laterale e il punto di fuga corrisponde alla distanza di osservazione, ma Pélerin non lo afferma esplicitamente e risparmia al lettore tutte le giustificazioni geometriche e ottiche tipiche dei teorici italiani.⁵⁷

Vent'anni più tardi, nel 1525, esce a Norimberga l'*Underweysung der messung* di Albrecht Dürer.⁵⁸ Il trattato, composto e pubblicato in tedesco, viene poi tradotto in latino da Joachim Camerarius e stampato a Parigi nel 1532.⁵⁹ Il libro di Dürer è in realtà un manuale di geometria per i pittori, suddiviso in quattro libri che spaziano dalla geometria piana a quella solida. Lo spazio riservato alla prospettiva si limita solo a poche pagine dell'ultimo libro e ripropone, in forma

55. Cfr. Alberti, *De pictura*, cit., pp. 299-304; M. Dalai Emiliani, *Piero della Francesca teorico: Pedizione dei trattati*, «Cultura e Scuola», XXXIV (1995), pp. 32-37.

56. Jean Pélerin Viator, *De artificiali perspectiva*, Toul 1505. Il testo ebbe varie ristampe e alcune edizioni pirata, tra le quali quella operata da Gregor Reisch nella *Margarita Philosophica* del 1508. Cfr. Camerota, *La prospettiva*, cit., p. 121.

57. Kemp, *The Science*, cit., p. 77; Camerota, *La prospettiva*, cit., pp. 119-121.

58. *Underweysung der messung mit dem zirckel*

und richtscheyt in Linien eben und gantzen corporen durch Albrecht Duerer..., Nuremberg, Hieronymus Andreae, 1525. Il trattato fu ristampato presso lo stesso tipografo in una versione ampliata nel 1538.

59. *Albertus Durerus Nurembergensis pictor huius aetatis celeberrimus, versus e Germanica lingua in Latinam ... adeo exacte quatuor his suarum Institutionum geometricarum libris, lineas, superficies & solida corpora tractavit*, Paris, Christian Wechel, 1532. Si veda anche la recente edizione francese con un'esauriente introduzione, A. Dürer, *Géométrie*, a cura di J. Peiffer, Paris 1995.

compendiata e rivista, i procedimenti prospettici già illustrati dai teorici italiani.⁶⁰ Dürer dimostra di avere una conoscenza diretta delle fonti italiane e d'altra parte i suoi due viaggi in Italia, nel 1494 e nel 1505, attestano questi suoi interessi. Certo è che Dürer, diversamente dagli italiani e in questo più simile al francese Pélerin, si preoccupa di fare della prospettiva una tecnica realmente alla portata degli artisti e per questa ragione inserisce alla fine del suo trattato la descrizione di alcuni strumenti meccanici, che consentono di rappresentare in prospettiva un oggetto, pur non conoscendone le regole. Nell'edizione del 1538 è riprodotta l'immagine di un dispositivo, già consigliato da Alberti come utile ausilio per il pittore.⁶¹ Questo strumento, chiamato *velo* nel *De pictura*, consiste in un reticolo di fili fissato su un telaio attraverso il quale il pittore vede l'oggetto da raffigurare. La griglia formata dai fili costituisce un comodo sistema di riferimento, per trasferire ogni punto individuato dall'incrocio delle maglie su un foglio ugualmente quadrettato.⁶² Questo congegno dovrebbe facilitare il lavoro del pittore e non è da escludere, considerata la sua semplicità, che alcuni artisti se ne servissero. Tuttavia non è possibile concludere che questo e altri tipi di strumenti circolassero effettivamente nelle botteghe dei pittori. Al contrario, molti strumenti descritti anche in trattati di altri autori sembrano così sofisticati e complicati nel funzionamento da risultare di scarsa utilità pratica per chiunque volesse rappresentare velocemente un oggetto in prospettiva. La loro comparsa nelle fonti scritte testimonia semmai un'aspirazione differente: quella cioè di indicare a un pubblico non istruito degli espedienti per ottenere un effetto senza la necessità di dover conoscere le regole che lo producono. In questo senso gli strumenti meccanici possono essere considerati degli ausili utili per gli artisti e il trattato di Dürer soddisfa questa esigenza.

Dopo l'invenzione della prospettiva e la codificazione delle sue regole per opera degli autori italiani, i francesi e i tedeschi contribuiscono a farne, grazie alla stampa e a una trattazione più semplificata, una tecnica potenzialmente più accessibile ai pittori. Dalla metà del Cinquecento, terminata la stagione di sperimentazione e istituzione della norma, continueranno la ricerca sulla prospettiva i matematici e soprattutto i teorici dell'architettura, nelle sezioni introduttive dei loro trattati. La pittura, d'altro canto, tenderà a perdere il ruolo propulsivo che aveva svolto agli inizi del Quattrocento in Italia.

60. A questo proposito cfr. Kemp, *The Science*, cit., pp. 66-76; Camerota, *La prospettiva*, cit., pp. 123-136; Dürer, *Géométrie*, cit., pp. 95-113.

61. Alberti, *De pictura*, cit., II, 31, pp. 54-56.

62. Sullo strumento illustrato da Dürer, cfr. Dürer, *Géométrie*, cit., pp. 113-115.