



eikonocity

Publisher: FeDOA Press- Centro di Ateneo per le Biblioteche dell'Università di Napoli Federico II
Registered in Italy

Publication details, including instructions for authors and subscription information:
<http://www.eikonocity.it>

Quæstiones perspectivæ **Osservazioni sulla rappresentazione della città nel Rinascimento**

Cosimo Monteleone Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Ingegneria civile edile ambientale

To cite this article: MONTELEONE, C. (2016). *Quæstiones perspectivæ. Osservazioni sulla rappresentazione della città nel Rinascimento*: Eikonocity, 2016, anno I, n. 1, 37-52, DOI: 10.6092/2499-1422/3746

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.6092/2499-1422/3746>

FeDOA Press makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the “Content”) contained in the publications on our platform. FeDOA Press, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Versions of published FeDOA Press and Routledge Open articles and FeDOA Press and Routledge Open Select articles posted to institutional or subject repositories or any other third-party website are without warranty from FeDOA Press of any kind, either expressed or implied, including, but not limited to, warranties of merchantability, fitness for a particular purpose, or non-infringement. Any opinions and views expressed in this article are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by FeDOA Press. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. FeDOA Press shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.serena.unina.it>
It is essential that you check the license status of any given Open and Open Select article to confirm conditions of access and use.

Quæstiones perspectivæ

Osservazioni sulla rappresentazione della città nel Rinascimento

Cosimo Monteleone

Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Ingegneria civile edile ambientale

Abstract

Nel corso del Rinascimento l'evolversi della *perspectiva artificialis* e delle tecniche di rilevamento urbano, solitamente eseguito ricorrendo a specifici strumenti per la delineazione prospettica – come quello creato dal Lanci –, costituirono un fattore determinante per una nuova idea di spazio. Ma la consapevolezza che la realtà fosse misurabile già si faceva lentamente strada per mezzo degli studi intensivi di Ottica medievale e della riscoperta di alcuni antichi testi scientifici come la *Geografia* di Tolomeo. Infatti, mentre la *perspectiva naturalis* certificava l'importanza cruciale della distanza tra osservatore e piano iconico, le reminiscenze classiche introducevano l'espedito della griglia geometrica per fissare univocamente la posizione di un punto sulla superficie terrestre. Al sottile legame tra i 'ritratti di città' e il mondo scientifico della Rappresentazione fece inequivocabilmente cenno Giorgio Vasari, che nei suoi *Ragionamenti* ricordò di aver costruito la celebre veduta intitolata *L'Assedio di Firenze* per palazzo Vecchio, utilizzando, tra gli altri strumenti di misura, anche le 'occhiate al naturale'.

Quæstiones perspectivæ. Observations about the representation of the city in the Renaissance

During the Renaissance the rigorous perspective associated with the urban 'surveys', performed through *ad hoc* perspective instruments – as the tool created by Lanci – was an essential factor for the success of a new idea of space. The awareness of measuring the reality comes after extensive studies of medieval Optics and the rediscovery of Ptolemy's Geography. The first explains the importance of the distance between the observer and the iconic plane, while the second introduces the concept of the geometric grid to locate a point on the Earth's surface. Finally the link between these new 'city-views' with the world of Representation is unequivocally demonstrated by Vasari, who in his *Ragionamenti* remembers to have obtained the famous view titled *Assedio di Firenze* for Palazzo Vecchio, using also, among other measuring tools, the 'occhiate al naturale'.

Keywords: Ottica, Lanci, prospettografo, viste urbane, rilievo.

Optics, Lanci, perspective devices, urban view, survey.

Corresponding author: cosimo.monteleone@unipd.it

Received March 4, 2015; accepted May 24, 2015

Introduzione

Nel Rinascimento la prospettiva ha rivoluzionato la maniera di rappresentare lo spazio, ricorrendo a principi geometrico-matematici nuovi, le cui radici affondano tanto nel passato – segnatamente negli ambiti dell'Ottica medievale e delle scuole d'abbaco – quanto nel moderno, in linea con il rinnovato interesse umanistico per le scienze antiche. L'entusiasmo per la prospettiva spinge i pittori all'applicazione delle sue regole ben oltre ciò che è matematicamente verificabile, 'costringendo' nella regola qualsiasi ambito della realtà – anche quello naturale – se, come la trattatistica da Piero della Francesca a Gian Paolo Lomazzo ampiamente dimostra, si giunge persino a teorizzare su una corretta raffigurazione del corpo umano.

Non fa eccezione l'immagine della città che, nello stesso periodo, è coinvolta in questo radicale cambiamento: essa abbandona lentamente la sua carica simbolica, per assumere un ruolo descrittivo, più convincente e realistico, atto ad esaltarne la "magnificenzia e la reale consistenza topografica" [de Seta 1998, 13]. Per cercare di comprendere il motivo per il quale, durante il Rinascimento, si assiste improvvisamente al proliferare di *ichnographia* e di viste a 'volo d'uccello' delle città italiane, conviene

ripercorrere innanzitutto le tappe principali della teoria e della pratica prospettica, cercando di evidenziarne gli aspetti più strettamente legati alla rappresentazione urbana.

Se la scoperta (o riscoperta?) della prospettiva rinascimentale viene, universalmente e a buon diritto, legata alla straordinaria figura di Filippo Brunelleschi, la critica non è ancora unanimemente concorde riguardo a quali conoscenze pregresse egli abbia potuto mettere in campo, per formulare l'ingegnoso procedimento che tanto ha influenzato nei secoli successivi lo sviluppo delle arti e delle scienze matematiche.

A partire dal celebre saggio di Panofsky [Panofsky 1924], una parte della critica ha considerato Brunelleschi come colui il quale avrebbe autonomamente inventato il nuovo metodo della rappresentazione.

Tuttavia, alla fine degli anni cinquanta, altri filoni interpretativi sono stati indagati: pur non negando il fondamentale ruolo giocato dall'architetto fiorentino: alcuni critici – quali Gioseffi, White e, in parte, anche lo stesso Panofsky – hanno sostenuto l'esistenza di una prospettiva già compiutamente definita in epoca classica; altri – quali Parronchi e Federici-Vescovini – hanno sviscerato l'influenza diretta dell'ottica medievale; altri ancora – tra cui Edgerton e Veltman – hanno sottolineato l'importanza della riscoperta, in ambito umanistico, dei trattati scientifici di Claudio Tolomeo di Alessandria; infine, un ultimo gruppo di studiosi – cui appartengono Beltrame e Kemp – ha proposto un rapporto diretto tra la prospettiva e i metodi di misurazione.

Se da una parte quest'ultima teoria, espressa per la prima volta nel 1973 da Beltrame [Beltrame 1973, 417-468; Kemp 1978, 134-161; Camerota 2006, 7], mette in relazione diretta la scienza della visione con le rappresentazioni di città, stabilendo un legame privilegiato tra la *perspectiva naturalis* dei filosofi e la *perspectiva artificialis* dei pittori; dall'altra, poiché questo saggio ambisce alla ricostruzione di un quadro analitico completo, non va sottovalutato l'apporto strettamente teorico dell'Ottica medievale – volto alla determinazione del ruolo giocato dalla distanza dell'osservatore nell'atto della visione – né tanto meno vanno tralasciati gli sviluppi teorici delle proiezioni centrali – associati alla riscoperta della *Geographia* (140 d.C. ca.) di Tolomeo.

Per questi motivi, si è scelto di offrire, il più possibile, un quadro ampio sull'argomento, partendo dalla convinzione che, dietro il desiderio degli artisti rinascimentali di eseguire un 'ritratto' verosimile delle città, sia lecito individuare tutte le risorse teoriche e pratiche che la prospettiva è in grado di dispiegare.

Partendo dal presupposto che la prospettiva è un metodo astratto e geometrico che si avvale contemporaneamente dell'arte, della scienza e delle strumentazioni tecnologiche, ad essa coeve, in questa sede si vuole porre l'accento sul rapporto sinergico e di reciproche influenze tra tutte le parti in gioco, interferenze che tragheranno gli studiosi e gli artisti dal Rinascimento verso la rivoluzione scientifica del secolo successivo [Schmitt 2001, 26].

Sebbene vi sia la consapevolezza che alcuni pittori abbiano deliberatamente rifiutato il ricorso alla prospettiva nelle loro opere, va rimarcato che la tendenza più diffusa tra gli artisti del Rinascimento è quella di avvalersi incondizionatamente dei precetti teorici e pratici che il nuovo metodo richiede.

In più, dovendo rappresentare la 'magnificenza' della *forma urbis* nella sua massima estensione, complessità e interezza, sarebbe quanto meno ingenuo supporre che il mondo dell'arte abbia proceduto solo 'a occhio' e senza l'ausilio della tecnica e della scienza; in termini più espliciti, è poco verosimile che gli artisti del Rinascimento non abbiano fatto riferimento a rigorose operazioni di rilievo per la stesura di un disegno prospettico delle città [de Seta 1998, 15].

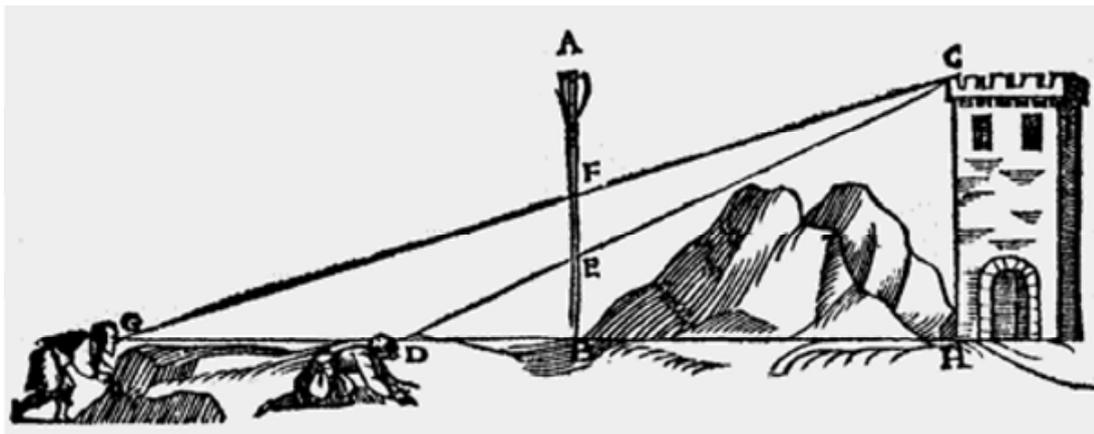
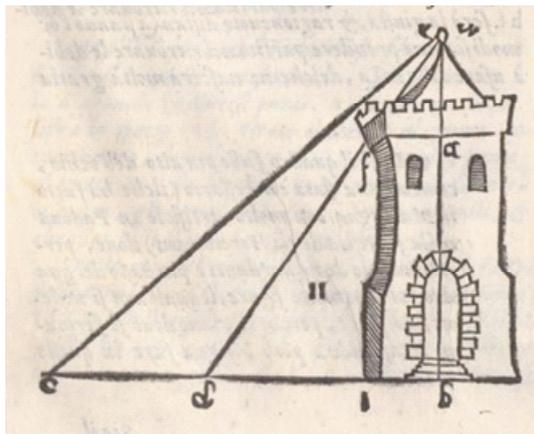
Ottica, misurazione e teoria prospettica

Secondo l'affascinante teoria formulata da Beltrame, Brunelleschi non attinge direttamente agli studi dell'Ottica – che agli inizi del Quattrocento affrontano ‘fisiologicamente’ la struttura dell'occhio e ‘filosoficamente’ l'atto della percezione – né tantomeno alla riscoperta delle opere di Tolomeo che, per loro natura, non hanno come scopo principale la rappresentazione illusionistica della realtà. Beltrame si sofferma piuttosto sullo stretto rapporto tra le tecniche e gli strumenti di misurazione e quella parte della scienza che, partendo da una visione monoculare, disincarna l'occhio dell'osservatore, assimilando i raggi visivi a linee rette; una disciplina che si avvale di principi matematico-geometrici, aggirando, in questo modo, lo spinoso problema ‘fisico’ che vede opposte le teorie, intromissiva ed estromissiva, delle *species* [De Rosa 1999, 64]. Le tecniche e gli strumenti di misurazione nel Rinascimento si basano su principi noti fin dall'antichità e diffusi largamente già durante il Medioevo nelle scuole d'abbaco; essi si avvalgono della misurazione *per perspectivam*, ossia ‘per mezzo della vista’, potendo contare sul supporto teorico offerto dall'Ottica di Euclide (323 a.C.–286 a.C.) [Incardona 1996] che sfrutta, sostanzialmente, la similitudine tra i triangoli. A ragione, quindi, Beltrame afferma che è quanto meno possibile che il celebre architetto fiorentino, per impostare il metodo prospettico, abbia fatto riferimento alla tradizione legata al rilievo architettonico e topografico, una pratica sperimentata sin dalla gioventù, quando, dopo il deludente epilogo concorsuale per la porta del Battistero di San Giovanni, si reca a Roma, insieme a Donatello (1386-1466), girovagando “... alla ricerca di opere archeologiche da scoprire, dissotterrare, studiare, misurare, copiare” [Capretti 2003, 22]. Secondo Antonio Manetti, biografo di Brunelleschi, i due avrebbero fatto largo uso delle tecniche di misurazione *per perspectivam* ponendo “grossamente in disegno quasi tutti gli edifici di Roma [...] e così, dove e' potevano congetturare l'altezze, così da basa a basa per altezza, come da' fondamenti, e riseghe e tetti degli edificj, e' potevano in su striscie di pergamene che si lievano per riquadrare le carte, con numero d'abbaco e caratte[re], che Filippo intendeva per se medesimo [...]” [Manetti 1976, 67-68]. Formulato nell'antichità all'interno dell'Ottica di Euclide, il principio geometrico, sul quale le tecniche rinascimentali di rilevamento traggono il loro fondamento, contempla un processo della visione fortemente schematizzato ed elusivo di qualsiasi implicazione gnoseologica sulla percezione; esso è incentrato prevalentemente sulle relazioni geometriche che si instaurano tra la dimensione reale degli oggetti, le rispettive apparenze e la posizione dell'occhio. Si tratta di una teoria matematico-geometrica, rimasta praticamente immutata dall'epoca classica fino all'età moderna, che assimila i raggi visivi a linee rette, irradiantisi dall'occhio dell'osservatore – assimilabile a un punto, vertice di un cono – che raggiungono gli oggetti da percepire. Sulla scorta di questi precetti, nelle scuole d'abbaco, gli architetti imparano a valutare le grandezze apparenti in riferimento all'ampiezza degli angoli formati dai raggi visivi, rispettando quanto sostenuto in due importanti postulati di Euclide: il V – “Oggetti eguali, inegualmente distanti, appaiono ineguali, e sempre maggiore quello più vicino all'occhio” – e il VI – “Rette parallele viste in distanza, non appaiono parallele”. La prima tra queste due proposizioni evidenzia come la grandezza delle immagini sia proporzionale alla grandezza dell'oggetto e all'angolo che lo comprende, ma inversamente proporzionale alla distanza dell'oggetto dall'occhio; la seconda, come facilmente si può intuire, risulterà assai importante per lo sviluppo della prospettiva. Sempre nell'Ottica vi sono poi altri teoremi che possono essere direttamente collegati alla misurazione indiretta delle distanze, sfruttando alternativamente i raggi luminosi del sole o i raggi visivi (quando le condizioni del tempo non lo permettono). Si tratta delle proposizioni che vanno dalla XVIII alla XXI: la prima – “Trovare la dimensione di un'altezza data” – rimanda

alla soluzione proposta da Talete di Mileto per determinare l'altezza di una piramide, sfruttando la lunghezza dell'ombra proiettata dal sole, una volta messa a confronto con quella di un bastone di altezza nota; le altre tre – “Trovare la dimensione di un'altezza data senza l'aiuto del sole”, “Essendo data una profondità, determinarne la dimensione”, “Essendo data una lunghezza, determinarne la dimensione” – riguardano rispettivamente la possibilità di misurare l'altezza di una torre, la profondità di un pozzo e la distanza tra due luoghi, intersecando il raggio visivo con un'asta o uno specchio, in modo da generare triangoli simili che possano essere comparati proporzionalmente. Un contributo teorico decisivo al giudizio *per perspectivam* arriva alcuni secoli dopo il testo di Euclide con il *De Aspectibus* (1030 ca.) di Alhazen (965-1039) [Narducci 1871, 1-48; Federici-Vescovini 1965, 17-49], un'opera nella quale si considera fondamentale, per misurare la grandezza di un oggetto con la vista, oltre alla conoscenza dell'angolo visivo anche la lunghezza della distanza tra l'occhio dell'osservatore e l'oggetto. Questo ulteriore approfondimento geometrico del matematico arabo fa assumere alla percezione visiva sostanzialmente una doppia valenza: da una parte, nel filone della tradizione scientifica, continua a costituire un atto gnoseologico-percettivo, condotto sulla realtà, dall'altra, affinando le conclusioni di Euclide, certifica univocamente la possibilità di misurare grandezze e distanze nelle loro apparenze sensibili [Camerota 2006, 8].

Le conquiste teoriche dell'Ottica medievale trovano, quindi, applicazione pratica nelle tecniche agrimensorie e topografiche, divulgate nelle scuole d'abbaco, e costituiscono un terreno fertile anche per le speculazioni sulla percezione di molti filosofi, tra i quali spicca Biagio Pelacani, che nelle sue *Questiones super perspectiva* (1428), sostiene che la vista percepisce non le neoplatoniche e immateriali essenze della realtà, ma le aristoteliche forme corporee nelle loro estensioni superficiali e solide: le prime attraverso la lunghezza e la larghezza, le seconde per mezzo della profondità misurata, ricorrendo alla distanza tra l'occhio dell'osservatore e l'oggetto [Federici-Vescovini 1960, 180-220; Ead. 1961, 163-243, Ead. 1965, 240-267]. Il contributo teorico, apportato dai filosofi della percezione, estende l'utilità della proposizione euclidea per la valutazione dimensionale delle superfici, al variare dell'angolo ottico, anche alla comprensione della tridimensionalità del mondo, introducendo l'asse della piramide visiva e la distanza; di conseguenza, il calcolo di una misura inaccessibile si risolve, trigonometricamente, conoscendo due fattori: l'angolo visivo e, appunto, la distanza dell'osservatore dall'oggetto, moltiplicando semplicemente quest'ultima per il valore della tangente dell'angolo ottico. Inoltre, poiché le funzioni goniometriche possono essere assimilate a grandezze lineari, riconducibili alla proporzione euclidea tra triangoli simili, per evitare una poco pratica consultazione delle tavole trigonometriche, si procede con più facilità al confronto di detti triangoli: “la conoscenza avveniva quindi attraverso una complessa elaborazione delle informazioni visive che presupponeva la conoscenza della quantità dell'angolo ottico, la conoscenza della distanza e la capacità di calcolo della ragione che misurava le forme per comparazione in base a precisi rapporti proporzionali” [Camerota 2006, 21].

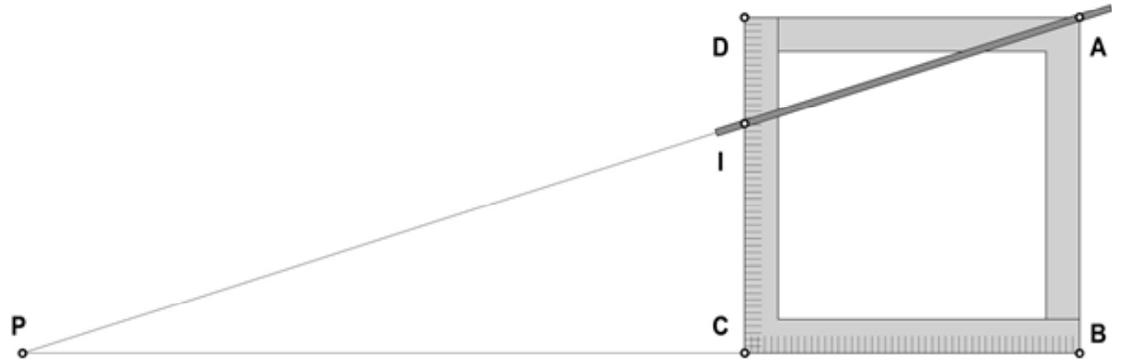
Considerando quanto il divario tra l'attività speculativa dei filosofi e le regole della rappresentazione prospettica sia ampio, non si può scartare l'ipotesi – a conferma di quanto sostenuto da Beltrame – che in effetti le esperienze pratiche di rilevamento, divulgate nelle scuole d'abbaco, si siano costituite come uno dei ‘ponti culturali’ tra scienza e pratica artistica. Sembra avallare questa connessione un esercizio sulla misurazione *per perspectivam* riportato nei *Ludi rerum mathematicarum* (1450-1452) di Leon Battista Alberti che recita: “Se vedrete d'una torre solo la cima e nulla altra sua parte, e volete sapere quanto sia alta, fate così” [Alberti 1980, 7]; l'esercizio procede individuando l'altezza della torre attraverso i rapporti proporzionali ricavati per similitudine tra



triangoli. Va sottolineato che Alberti, primo codificatore della prospettiva, padroneggia anche questioni relative a complesse misurazioni ‘a vista’, come l’individuazione dell’altezza di una torre della quale si percepisce solo la sommità, ma non la base. La questione non è di poco conto, soprattutto se si considera quanto la pratica del rilievo abbia influenzato le immagini esplicative riportate nei trattati rinascimentali dedicati alla prospettiva. Ad esempio, nel capitolo VIII de *La pratica della prospettiva*, Daniele Barbaro (1514-1570) tratta *Della Distanza*, concludendo con la figura 11 per dimostrare come il “pittore può errare grandemente, errando nel porre il punto della distanza” [Barbaro 1568, 22-23], quando deve rappresentare una torre in tutta la sua altezza. Sebbene, seguendo i precetti dell’*Optica* euclidea, la spiegazione avvenga per mezzo di raggi visivi, assimilati a linee rette, la figura 11 sembra attestare il ruolo di sintesi, assunto dalla prospettiva rinascimentale, tra la pratica del rilievo e le teorie della visione. Infatti, Barbaro specifica nel testo che la percezione ‘perfetta’ avviene solo quando: “si uede sotto la egualità de gli anguli maggiori causati dai raggi del uedere, [...] facendosi la distanza sotto anguli eguali, egli si uederà la cosa perfettamente” [Barbaro 1568, 19]. Queste affermazioni risentono della duplice tradizione della *perspectiva* medievale, specificatamente di Euclide e Alhazen, riferendosi alle contraddizioni che si incontrano nell’interpretazione della VII supposizione dell’*Optica* – “qualunque cosa vista sotto angoli uguali, appare uguale” –, quando non si tiene conto della misura delle distanze [Federici-Vescovini 2003, 301]. Legare la certezza matematica del vedere alla distanza è una questione teorizzata dai filosofi, ma – come abbiamo detto – oggetto d’insegnamento pratico nelle scuole d’abbaco, luoghi deputati alla formazione degli architetti e degli artisti. Queste scuole, a loro volta, non disdegnano un autonomo approfondimento intellettuale, come attesta il proliferare delle traduzioni e dei compendi in volgare di alcuni tra i testi scientifici più importanti, quali gli *Elementi* (300 a.C.) di Euclide, il *Liber Abaci* (1202) di Fibonacci e il *De aspectibus* di Alhazen. Ne è prova anche il fatto che il fermento scientifico intorno alla misurazione ‘a vista’, coltivato nell’ambito delle scuole d’abbaco, viene attestato anche dalla produzione scritta di alcuni dei suoi rappresentanti più importanti, tra cui emerge la figura del frate agostiniano Grazia (o Graziano) de’ Castellani [Perini 1929, 211; Arrighi 1965, 369-400], autore di un’opera a carattere filosofico, particolarmente nota ai suoi tempi e intitolata *De visu* (copia del XV sec), purtroppo pervenutaci solo parzialmente in un estratto di tipo pratico, dedicato proprio alla misurazione *per perspectivam*. Commentando l’opera di questo autore non è sfuggito a Filippo Camerota che “la vicinanza con Biagio Pelacani e la formazione stessa del teologo agostiniano lascerebbero supporre la collo-

Fig. 1: L. B. Alberti, Misurazione dell’altezza di una torre inaccessibile.

Fig. 2: D. Barbaro, Metodo per la giusta distanza per vedere la sommità di una torre.



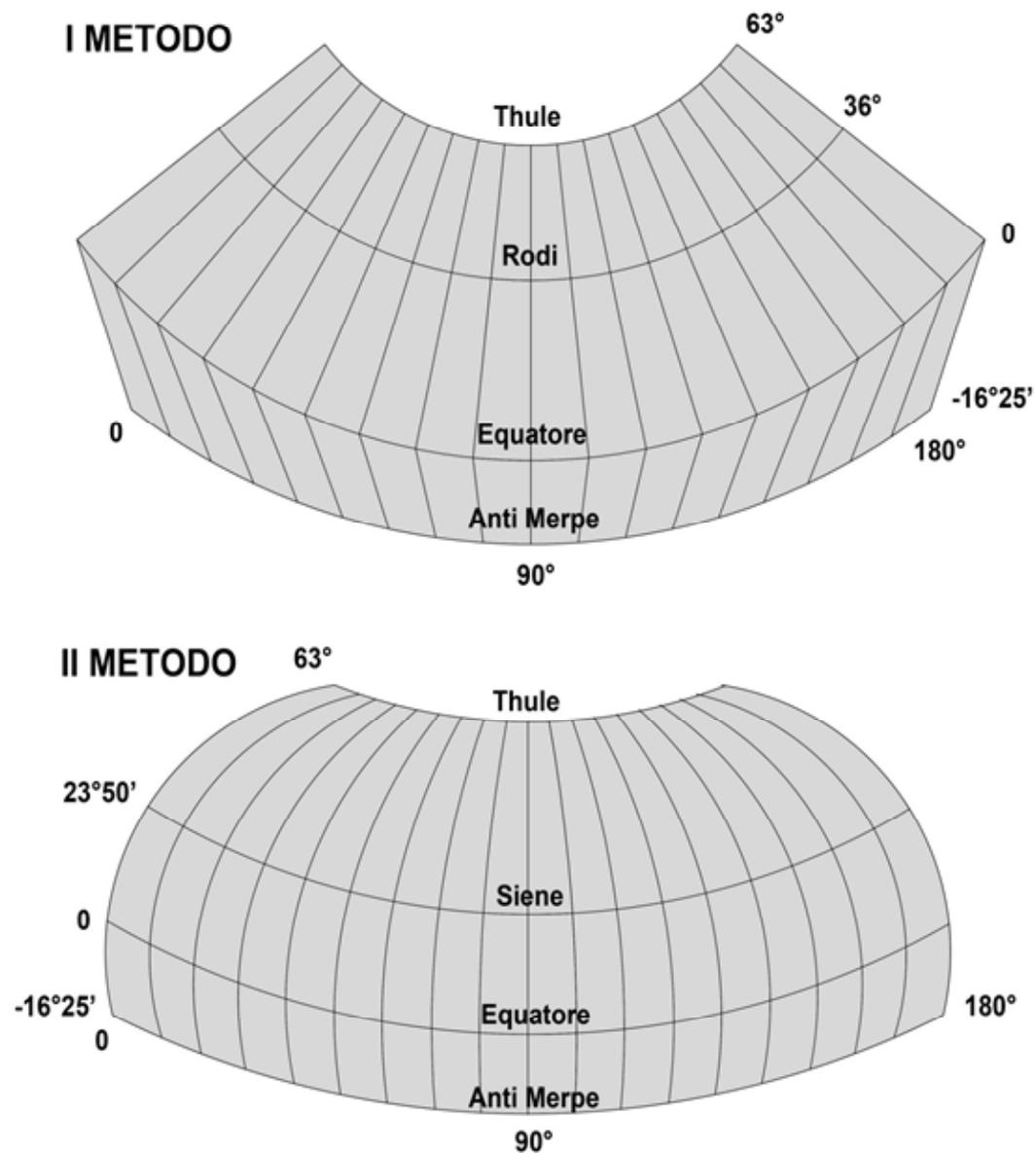
cazione del *De visu* nella tradizione di quegli studi filosofici sulla visione che dal *De aspectibus* di Alhazen giungono, attraverso Ruggero Bacone, Vitellione e Giovanni Peckam, fino alle *Quaestiones perspectiva* del filosofo parmense. Tuttavia, l'unica parte superstite dell'opera è una sezione di prospettiva pratica, ossia di quell'arte di misurare con la vista che era di competenza dei maestri abbachisti" [Camerota 2006, 30]. Quindi, l'opera di Castellani avallerebbe quel sottile legame tra teoria e pratica prospettica, intesa quest'ultima come strumento matematico per misurare la realtà. In questo contesto sono da tenere ben presenti anche le ricadute dei principi ottico-geometrici sulla costruzione degli strumenti per la misurazione; si pensi al quadrato geometrico, utile a calcolare la distanza tra due luoghi, se usato orizzontalmente, o le altezze, se impiegato verticalmente, costituito da due lati adiacenti graduati e un punto di osservazione (A) all'intersezione dei lati rimanenti. Si immagini, ad esempio, di voler misurare con questo strumento la distanza tra A e un punto P incognito: traguardando P da A per mezzo di un'alidada, si individua su uno dei due lati graduati CD l'intersezione del raggio visivo nel punto I. Il principio su cui si basa lo strumento consiste nel mettere in proporzione quattro cateti di due triangoli simili, $BP:AB=AD:DI$, tali che BP corrisponda alla distanza da individuare, mentre gli altri tre lati sono noti, perché le loro misure possono essere lette direttamente sul quadrato geometrico [Stroffolino 1999, 57]. In questo caso, l'individuazione del punto d'intersezione del raggio visivo assume un ruolo fondamentale per poter stabilire esattamente una dimensione da confrontare proporzionalmente alla distanza tra l'osservatore e l'oggetto. Infatti, come si legge nella volgarizzazione del *De aspectibus* di Alhazen, "non comprende el viso la quantità della rimozione de la cosa visa se non per comparazione di quella misura già compresa dal viso" [Narducci 1871, 30]. Questo aspetto è stato colto pienamente da Alberti, che nella sua codificazione della *perspectiva artificialis* ha definito la pittura come "intersegazione della piramide visiva, sicondo data distanza, posto il centro e costituiti i lumi, in una certa superficie" [Alberti 1980, 28], evidentemente ricorrendo al supporto di una fondamentale regola dell'*Ottica*, secondo la quale una retta, che taglia due lati di un triangolo ed è parallela al terzo, proprio con questi due lati forma un triangolo proporzionale a quello dato, trattandosi del medesimo principio alla base delle tecniche di misurazione degli abbachisti. A loro volta, gli strumenti per il rilevamento utilizzati da costoro possono essere considerati espedienti pratici dei principi euclidei alla stessa stregua del velo albertiano, che – come sappiamo – produce un'immagine prospettica, pur evitando di intervenire sul disegno con le regole matematico-geometriche [Stroffolino 1999, 14]. A questo punto conviene ricordare una

Fig. 3: Misurazione della distanza con il quadrato geometrico.

delle caratteristiche fondamentali della civiltà rinascimentale, ossia la piena fiducia riposta nella forza della tecnologia, potendo attraverso le macchine oltrepassare i limiti del corpo e dei sensi e, a somiglianza di Dio creatore, superare l'imitazione della natura per produrre le nuove forme concepite dalla mente. In questo senso, la macchina rinascimentale guarda alla fisica, ma incarna soprattutto l'oggetto matematico: "isico è lo scopo della realizzazione meccanica, matematica è la sua ratio" [Borzacchini 2010, 288]. Quindi, la fortuna degli strumenti del disegno prospettico e topografico va interpretata sotto l'algida luce della verità dimostrativa della matematica, che permette il superamento dell'incertezza dei sensi [Massey 2007]. E non v'è da stupirsi se nei trattati di prospettiva sia sempre riportata una sezione importante dedicata alla costruzione e all'utilizzo delle macchine atte al disegno, dal velo di Alberti allo 'sportello' di Dürer, fino ad arrivare, in piena rivoluzione scientifica, al prospettografo di Cigoli.

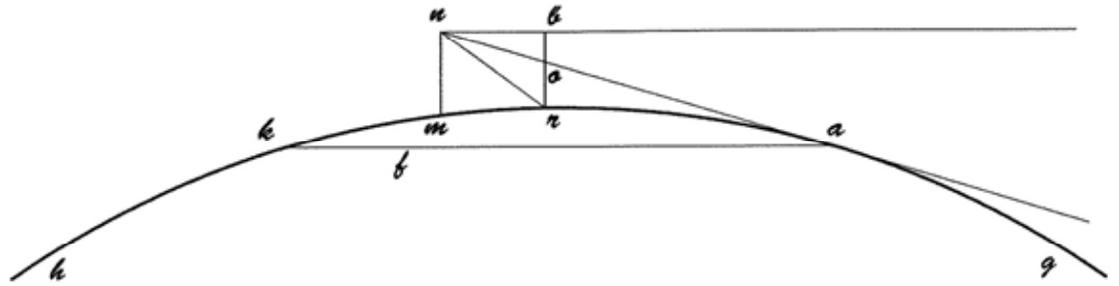
Cartografia e disegno di città

Le vedute di città, oltre ad avere un valore intrinseco – perché, una volta associate alle tecniche di rilevamento, assumono il ruolo di testimonianza della topografia urbana del passato – costituiscono anche uno strumento d'indagine straordinario per vagliare il contesto istituzionale e culturale del Rinascimento. Da un punto di vista politico, assumono il ruolo di *laudatio urbis*, 'corali' racconti iconografici, topograficamente rispondenti al vero, posti in contrapposizione alla tradizione medievale, incentrata invece sul racconto 'per parti', espresso simbolicamente [de Seta 1998, 14]. Ma, andando oltre le finalità e i significati macroscopici che le immagini di città veicolano in sé, dalla loro analisi si possono anche cogliere importanti informazioni indirette, riverbero delle attitudini culturali e delle conoscenze tecnologiche del periodo. Questo accade perché tanto le *ichnographia* quanto le vedute urbane rinascimentali sono espressioni inequivocabili di una nuova concezione dello spazio, inteso come matematicamente descrivibile e, quindi, omogeneo e misurabile. Alla maturazione di questa consapevolezza, oltre all'influenza dell'*Ottica* medievale e delle tecniche di rilevamento, ha sicuramente giovato l'entusiasmo umanistico per gli antichi trattati scientifici, in particolare la *Geographia* di Tolomeo, opera che, contenendo in nuce i principi della proiezione centrale, ha influenzato secondo alcuni studiosi la scienza della rappresentazione [Edgerton 1974; Id. 1975; Veltman 1980]. Prima della riscoperta quattrocentesca del trattato alessandrino, le rappresentazioni del mondo conosciuto (Ecumene), o delle sue parti, ruotano intorno a caratteristiche qualitative, simboliche e soggettive, poiché, non essendo ancora stato formulato in maniera compiuta il concetto di proiezione, questi elaborati mancano di coordinate e reticoli geografici. Quindi, lo spazio risulta privo di rimandi metrici in grado di indicare una corrispondenza oggettiva tra ciò che è stato disegnato e la superficie terrestre: questa caratteristica permette di considerare tali rappresentazioni più come metafore che come vere e proprie immagini della realtà. Lo studio della *Geographia* di Tolomeo nel Rinascimento costituisce il punto di rottura rispetto alla tradizione medievale; quest'opera introduce diversi metodi per disegnare la terra, a seconda della porzione di spazio da rappresentare, distinguendo tra corografia, incentrata sul territorio, e geografia, indirizzata all'intero Ecumene. Per la corografia, lo scienziato alessandrino propone di 'ancorare' il disegno a una griglia rettangolare, proporzionata al grado equatoriale e alla latitudine media della porzione di territorio da rappresentare, riducendo così di molto gli errori dovuti alla proiezione. Per quanto riguarda la rappresentazione del mondo conosciuto, egli spiega due sistemi, nel I e VII libro, che presentano il vantaggio di conservare l'equidistanza tra meridiani e i paralleli, in modo da trasportare al loro interno una geografia disegnata, percettivamente e geometricamente corrispondente al vero



[Valerio 2012, 222].

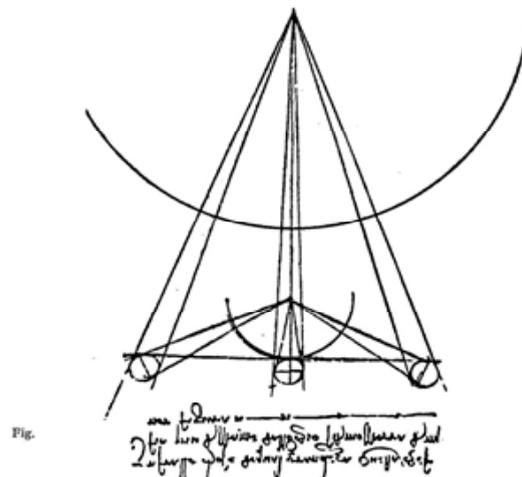
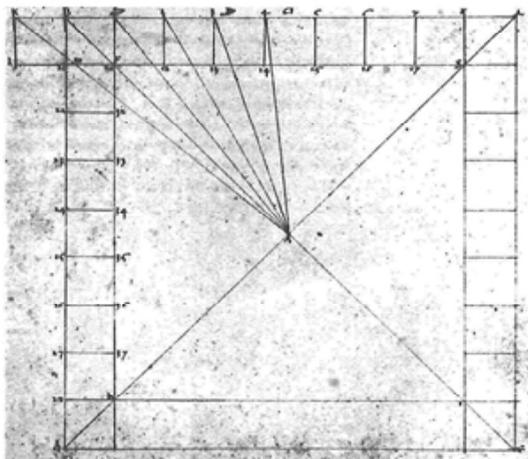
Questo nuovo modo di rappresentare la superficie terrestre si basa su un riferimento geometrico molto complesso di coordinate geografiche, messo in relazione con i corpi celesti e capace di ricoprire interamente la terra. Nel Rinascimento, quindi, le distanze non sono più espresse in maniera approssimativa, basandosi su percorsi compiuti a piedi o in nave, ma ogni luogo dell'Ecumene è geometricamente e universalmente individuabile perché riferito alla sfera delle stelle fisse. Forse è proprio questo il motivo che spinge Jacopo d'Angelo da Scarperia a pubbli-



care nel 1409 la prima traduzione latina del trattato di Tolomeo, cambiandone però il titolo da *Geographia* in *Cosmographia*, avviando una tradizione che sarà seguita per tutto il resto del Quattrocento. Ma la portata rivoluzionaria della scienza cartografica di Tolomeo va oltre la costruzione delle mappe geografiche, avendo avuto ricadute importanti anche nel mondo dell'arte e della rappresentazione più in generale; in breve, questo collegamento può essere ravvisato nel VII Libro della *Geographia* (VII, 6), quando l'autore descrive la terza proiezione della terra, in un passo molto complesso e oscuro, ancora oggi oggetto di discussione da parte degli studiosi, laddove si ipotizza l'osservazione diretta della superficie terrestre, ponendosi all'altezza del Tropico del Cancro, centralmente rispetto all'estensione longitudinale dell'Ecumene e a una distanza tale da poter abbracciare con lo sguardo tutto il mondo conosciuto. Sebbene i procedimenti tolemaici non si possano ricondurre alla costruzione geometrica della prospettiva lineare, mancando nel testo un riferimento specifico al piano iconico, tuttavia essi alludono al posizionamento degli oggetti nello spazio, ancorati a un sistema proiettato di coordinate geografiche. In questo senso la descrizione di Tolomeo ha influenzato notevolmente la direzione degli studi umanistici e non si può certo ignorare che Brunelleschi abbia avuto modo di affrontare queste tematiche, frequentando gli ambienti culturali, in cui circolavano a Firenze le opere scientifiche del mondo antico. D'altronde, non sfugga che la codificazione albertiana si esemplifica nella rappresentazione prospettica di un pavimento quadrettato: una volta fissato l'occhio dell'osservatore e la sua distanza dal 'velo', il modulo quadrato funge da sistema matematico-geometrico per l'orientamento e la misurazione dello spazio pittorico. Scopo della *perspectiva artificialis* è, quindi, quello di mettere in scena il rapporto biunivoco che intercorre tra realtà e immagine, tralasciando però alcune implicazioni matematico-proiettive collegate al concetto d'infinito o, per dirla in termini più semplici, in riferimento alla rappresentazione prospettica di uno spazio ampio, quale la città e il suo intorno. Alcuni teorici di prospettiva, particolarmente acuti, si sono soffermati a riflettere sulle aporie, squadernate dalla matematizzazione del processo visivo. Leonardo da Vinci, ad esempio, distingue fra orizzonte naturale, al finito, e orizzonte prospettico, immagine di un ente indefinitamente esteso, il geometrale. Sebbene, trattando questo argomento, egli non faccia menzione esplicita alle coeve vedute urbane, rappresentate a 'volo d'uccello', esiste un disegno che sembra speculare proprio intorno alla percezione dall'alto di spazi ampi: l'occhio disincarnato dell'osservatore è librato a mezz'aria, a un'altezza proporzionalmente elevata, se paragonata alla curvatura della superficie terrestre, e Leonardo conclude che l'orizzonte naturale non è identificabile con la retta d'orizzonte matematicamente costituita e che, anzi, dovrebbe essere posto al di sotto di essa [Leonardo da Vinci, ried. 1947, 927].

Anche il problema delle aberrazioni marginali è strettamente collegato alla rappresentazione prospettica della città, considerando la difficoltà intrinseca di poter abbracciare con un solo sguardo l'intera estensione urbana. Piero della Francesca nel *De Perspectiva Pingendi* affronta il

Fig. 5: Leonardo da Vinci, Studio della differenza tra orizzonte geometrico e fisico.



problema nella figura XXX, in cui si dimostrano i motivi delle aberrazioni, portando ad esempio la visione di un “piano digradato a bracci” [Piero della Francesca 1984, 96], quando è percepito da una distanza ravvicinata, piuttosto che dalla “vera distantia”, l’unica capace di rendere l’angolo dell’occhio sufficientemente ampio, così da annullare le deformazioni. Ma è ancora Leonardo a formulare considerazioni di tipo fisiologico, arrivando a teorizzare un supporto iconico non più piano, ma sferico o cilindrico, per ricreare qualcosa di simile a un’immagine ‘retinica’, ossia morfologicamente assimilabile a quella dell’occhio umano, luogo in cui le aberrazioni marginali non si verificano [Pedretti 1963; Maltese 1980].

Anche nella pratica prospettica, soprattutto in quella legata all’immagine della città, trovano posto questo tipo di considerazioni e, per i nostri fini, riveste particolare importanza uno strumento descritto da Daniele Barbaro ne *La pratica della prospettiva* (par. IX, cap. IV). Si tratta di un congegno per disegnare le vedute di città dall’alto, mostrato al patrizio veneziano direttamente dal suo inventore, Baldassarre Lanci, sovrintendente alle fortificazioni di Siena su incarico di Cosimo de’ Medici. Sostanzialmente, il dispositivo descritto da Barbaro è costituito da un disco circolare, sopra il quale per poco più di un quarto della sua circonferenza si innalza una porzione di superficie cilindrica, sul cui intradosso viene applicato il foglio di carta atto ad accogliere la delineazione prospettica, che può essere eseguita grazie ad un sistema solidale di traguardo e tracciamento, posizionato al centro del disco e ancorato a un’asta verticale.

Ma per spiegare come mai un sovrintendente alle fortificazioni abbia progettato e costruito uno strumento per la rappresentazione prospettica, conviene prendere in considerazione un passo di Egnatio Danti sulle numerose applicazioni pratiche della prospettiva, contenuto ne *Le due regole* (1583), che, mettendo in relazione misure topografiche e arte militare, si esprime in questi termini: “oltre a tanti comodi, che ella [la prospettiva, n.d.r.] apporta all’arte militare, reca ancora giovamento notabile all’espugnatione, et difesa delle fortezze, potendosi con gli strumenti di quest’Arte levare in disegno qual si voglia sito senza accostarvisi, et averne non solamente la pianta, ma l’alzato con ogni sua particolarità; et le misure delle sue parti proporzionate alla distantia, che è tra l’occhio nostro, e la cosa che abbiamo messa in disegno” [Danti-Vignola 1583, 109-112]. L’efficienza del congegno di Lanci è stata contestata da Danti, a causa dell’utilizzo di un supporto cilindrico come quadro di delineazione prospettica al posto del canonico piano

Fig. 6: B. Lanci, Prospettografo, Museo delle Scienze di Firenze.

Fig. 7: Piero della Francesca, Leonardo da Vinci, Studi sulle aberrazioni marginali.

iconico, poiché lo strumento “da molti è usato e tenuto in conto [...] ma come la carta si spicca [...] si altera e confonde ogni cosa” [Danti-Vignola 1583, 61], cioè la prospettiva resta valida finché il disegno viene percepito direttamente sulla superficie cilindrica, perdendo coerenza, invece, se sviluppato su un piano. Eppure sulla parete cilindrica si riportano fedelmente le grandezze angolari, orizzontali rispetto al punto di osservazione; questo comporta che “costruendo più vedute da punti topograficamente definiti è facile intendere che con l’apparecchio del Lanci si poteva ottenere rapidamente una triangolazione completa di un insieme sufficientemente immobile” [Malese 1980, 419]. Va comunque sottolineato che il congegno di Lanci ha grande diffusione, forse perché, nonostante lo sviluppo dell’immagine cilindrica non risponda ai rigorosi criteri matematico-geometrici della prospettiva, se il diametro del cilindro è sufficientemente grande e la delineazione contenuta in una porzione di cilindro compresa all’interno di un angolo di 45° , essa può ritenersi una buona approssimazione della prospettiva canonica. L’interesse degli artisti e architetti per la rappresentazione del territorio e della città certifica la commistione tra sapere prospettico, teoria della visione, studi geografici, pratica e strumentazio-

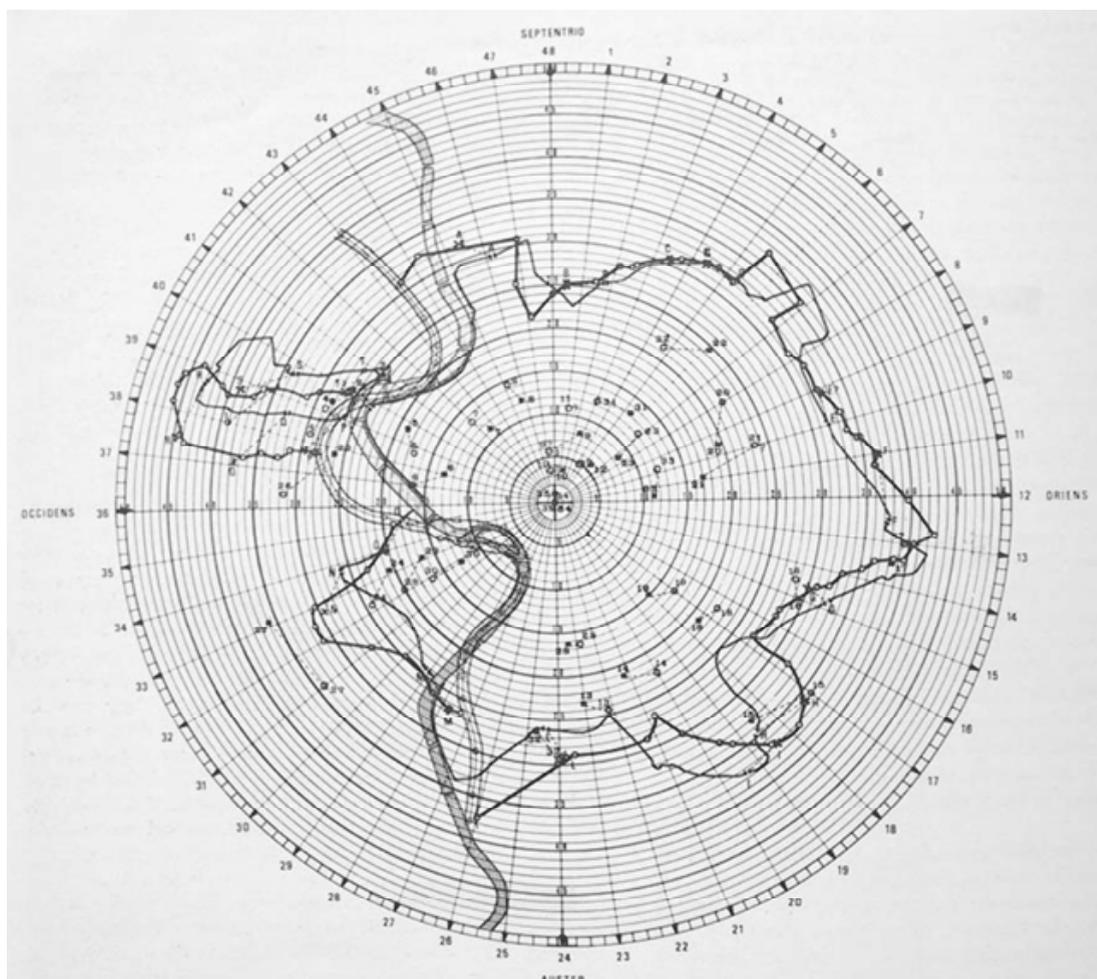


Fig. 8: L. Vagnetti, interpretazione della *Descriptio Urbis Romæ*.



ne topografica. Alberti, ad esempio, compone la *Descriptio urbis Romae* (1433 ca.), un'opera che ha come fine quello di descrivere mezzi e metodi per la restituzione in pianta della città papale. Lo sforzo di Alberti non rimane isolato: con uno strumento da topografo simile, un cerchio "tondo e piano come un Astrolabio", anche Raffaello ha ottenuto una pianta della Roma antica, la cui descrizione è dettagliatamente riportata nella lettera a Leone X [Camesasca 1956, 51-64]. Considerando un disegno del *Codice Atlantico* (1478-1519), in cui si riproduce il rilevamento di un punto per coordinate polari da due stazioni note, per mezzo di un cerchio goniometrico diviso in 24 settori da 15° ciascuno [*Cod. Atlantico*, folio 622], si deduce che anche Leonardo è a conoscenza del metodo albertiano, utilizzandolo probabilmente per la celebre pianta di Imola; un procedimento molto simile a quello impiegato anche da Antonio da Sangallo il Giovane per una mappa di Firenze, come attestano alcuni appunti di rilievo conservati agli Uffizi. Sempre in ambito fiorentino anche Vasari viene incaricato nel 1556 da Cosimo de' Medici, dopo la vittoria su Siena, di redigere un rilievo in pianta della città appena conquistata [Milanesi 1973, 320], un prezioso documento – purtroppo andato perduto – del quale possiamo farci un'idea, perché è servito come riferimento alla realizzazione di una celebre veduta dell'*Assedio di Firenze* a Palazzo Vecchio [Milanesi 1973, 174-175].

La rappresentazione rispondente al vero del territorio, di una città o di un edificio, praticata attraverso gli strumenti topografici e del disegno, viene considerata particolarmente utile in campo militare, perché ottenere misure e distanze precise può, in battaglia, costituire il discrimine tra vittoria e sconfitta. Oltre al passo di Danti, riportato sopra, il legame stretto tra pratica militare e prospettiva è stato implicitamente descritto anche da Guidobaldo del Monte, il quale dimostra come le regole della prospettiva possano anche essere applicate in maniera inversa [del Monte 1984, 110-111], ossia passare dalla rappresentazione degli oggetti o degli edifici sul quadro, alle vere forme degli stessi, evidentemente se, e solo se, la città è stata geometricamente e matematicamente descritta. Sebbene egli non indichi un vantaggio pratico per tale procedimento, la re-

Fig. 9: G. Vasari e G. Stradano, Veduta dell'assedio di Firenze durante il 1530, 1558-1562.

stituzione prospettica è una tecnica largamente utilizzata dai topografi militari del Rinascimento per ottenere la pianta di una fortezza o del perimetro delle mura di una città, dopo aver ricavato l'immagine del sito da rilevare per mezzo di un prospettografo qualsiasi. Lo strumento di Lanci, pensato per il disegno prospettico, si configura in modo particolare come dispositivo per ottenere vedute a 'volo d'uccello' di città, tanto che ancora nel XIX secolo lo si considera utile in tal senso: "a machine for finding points, upon a concave cylindric surface, which was used by Baldassarre Lanzi da Urbino, [...]. This apparatus may, however, be so modified, as to become useful in finding panoramic points" [Ranolds 1828, 11]. Proprio per questa ragione esso può essere utilizzato con profitto anche nelle attività legate alla pratica militare, passando attraverso la restituzione dell'immagine prospettica, poiché, sebbene il quadro sia curvo, è possibile ricavare agevolmente dalla delineazione le "vere forme", seguendo il metodo indicato da Guidobaldo del Monte, ossia ribaltando localmente i piani passanti per l'occhio dell'osservatore, i punti reali dell'oggetto trguardato e le rispettive immagini [del Monte 1984, 110].

Conclusioni

La rappresentazione prospettica del Rinascimento deve molto all'*Ottica* medievale e alla riscoperta della scienza tolemaica, ma essa ha saputo attingere anche alla tradizione pratica delle scuole d'abbaco, luoghi in cui si è fatto della vista uno strumento eccezionale di misurazione scientifica. Con il tempo, affinandone regole e strumenti, sono state create immagini di città perfettamente corrispondenti al vero, sia nei loro sviluppi planimetrici che nelle rappresentazioni prospettiche a 'volo d'uccello', diventando mezzi privilegiati per la diffusione di un'interpretazione geometrico-matematica della realtà che rientra perfettamente nel concetto rinascimentale di universo, secondo cui il sapere è una prerogativa esclusiva dell'intelletto umano, un mondo separato, ma posto nel mezzo tra quello metafisico e quello sensibile: "questo mediomondo è inteso come disgiunto perché si origina dalla rilettura che l'uomo compie autonomamente sulla Natura, al di fuori quindi di un intervento divino, con l'unico strumento a sua disposizione: l'intelletto, che si avvale, in particolare, di un approccio matematico-geometrico" [Giordano 2013, 41-52]. La prospettiva di Brunelleschi ha contribuito a modificare il modo di 'percepire' il mondo, seguendo pienamente la tendenza euclidea sposata dal pensiero scientifico del tempo, riassunta nel frontespizio della *Nova Scientia* (1537) di Niccolò Tartaglia. In questa immagine è riportata una vera e propria summa grafica dei contenuti del trattato, in cui Platone e Aristotele assumono la medesima funzione attribuita loro anche da Raffaello nella celebre *Scuola di Atene*: il primo indica verso l'alto il mondo delle idee, mentre il secondo punta il dito verso la terra e, quindi, la sfera sensibile. Ma Tartaglia, a differenza del Sanzio, non raffigura Euclide in posizione subalterna, chino a terra, rispetto ai due grandi filosofi; al contrario lo ritrae nell'atto di aprire l'unico accesso al recinto di tutto il sapere. Ne consegue che il motto retto da Platone "Nemo huc geometriæ expers ingrediatur", che la tradizione vuole posto all'ingresso dell'Accademia di Atene, non sia da mettere in relazione alla matematica platonica, ma alla geometria euclidea, di cui ogni aspetto della prospettiva, da quello teorico a quello pratico, è indiscutibilmente permeato [Chastel 1964, 494-495; Garin 1989, 171-181].

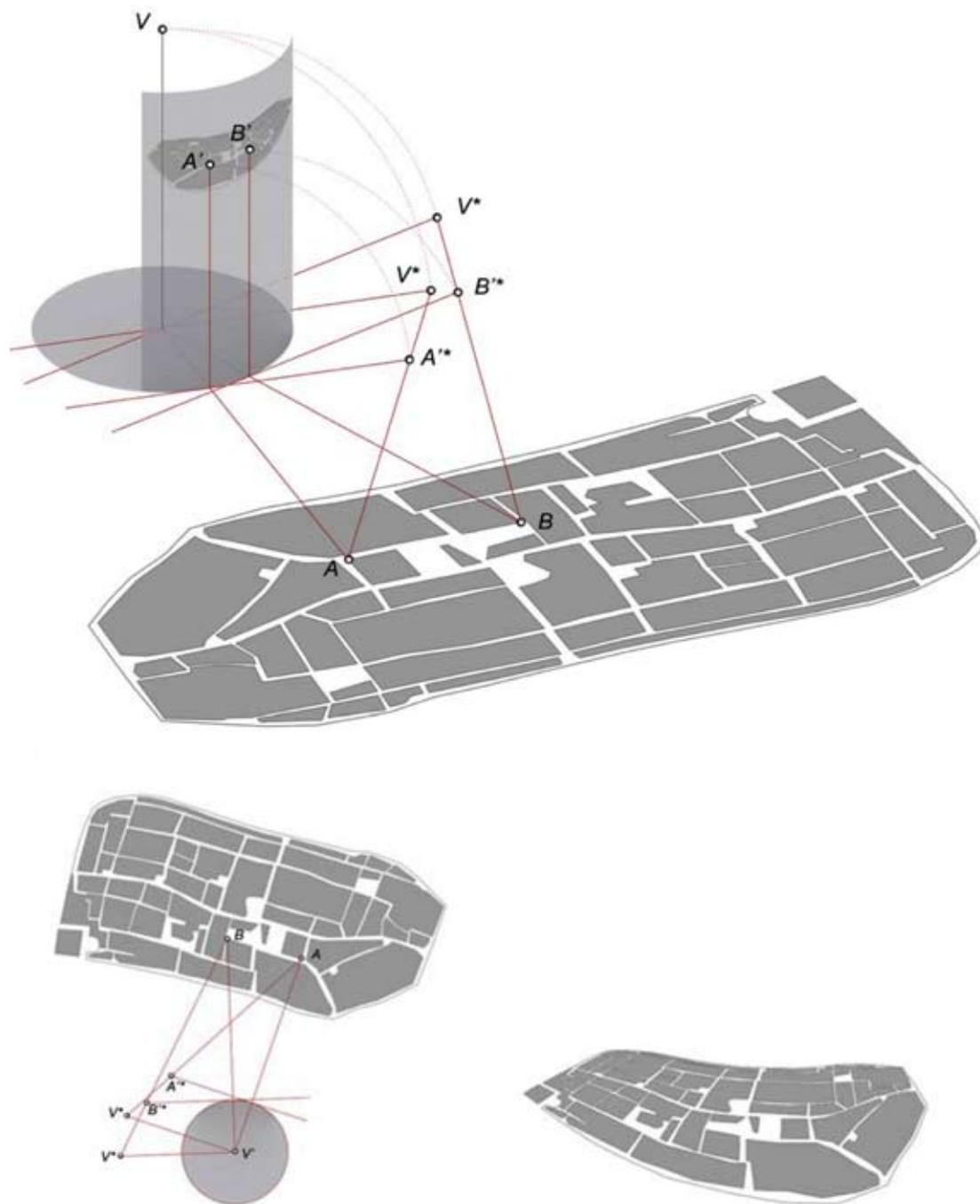


Fig. 10: Restituzione prospettica dell'immagine contenuta su superficie cilindrica (come nel caso del prospettografo di Lanci), ottenuta con ribaltamenti locali dei piani (ogni piano contiene l'occhio dell'osservatore, l'immagine prospettica del punto e il punto obiettivo).

Bibliografia

- ALBERTI, L. B. (1980). *De Pictura*, GRAYSON, G., a cura di, Roma: Laterza.
- ALBERTI, L. B. (1980). *Ludi rerum mathematicarum*, RINALDI, R., a cura di, Milano: Guanda.
- ARRIGHI, G. (1965). *Il Codice L.IV.21 della Biblioteca degli Intronati di Siena e la 'Bottega dell'abaco a Santa Trinita' in Firenze*, in «Physis», VII.
- BAGAROLO, V., VALERIO, V. (2007). *Jacopo de' Barbari. Una nuova ipotesi indiziaria sulla genesi prospettica della veduta Venetie MD*, in VALERIO, V., a cura di, *Cartografi veneti*, Padova: Editoriale programma.
- BARBARO, D. (1568), *La pratica della prospettiva*, Venezia.
- BELTRAME, R. (1973). *Gli esperimenti prospettici del Brunelleschi*. In «Rendiconti della Accademia Nazionale dei Lincei», XXVIII.
- BORZACCHINI, L. (2010). *Il computer di Ockham. Genesi e struttura della rivoluzione scientifica*, Bari: Edizioni Dedalo.
- CAMEROTA, F. (2006). *La prospettiva del Rinascimento. Arte, architettura, scienza*, Milano: Electa.
- CAMESASCA, E. (1956). *Raffaello Sanzio. Tutti gli scritti*, Milano: Rizzoli.
- CAPRETTI, E. (2003). *Brunelleschi*, Firenze: Giunti.
- CASOTTI, M. (1960). *Il Vignola*, Trieste: Istituto di Storia Antica e Moderna.
- CHASTEL, A. (1964). *Arte e umanesimo a Firenze al tempo di Lorenzo il Magnifico. Studi sul Rinascimento e sull'umanesimo platonico*, Torino: Einaudi.
- DANTI, E., VIGNOLA, G. (1583). *Le due regole della prospettiva pratica*, Roma.
- DEL MONTE, G. (1984). *I sei libri della prospettiva di Guidobaldo dei Marchesi del Monte, dal latino tradotti interpretati e commentati*, SINISGALLI, R., a cura di, Roma: L'Erma di Bretschneider Editrice.
- DELLA FRANCESCA, P. (1984). *De perspectiva pingendi*, NICCO-FASOLA, G., a cura di, Firenze: Casa Editrice le Lettere.
- DE ROSA, A. (1999). *La geometria nell'immagine. Storia dei metodi di rappresentazione. Dall'antichità al Medioevo*, Torino: Utet.
- DE SETA, C. (1998). *L'immagine della città italiana dal XV al XIX secolo*, in DE SETA, C., a cura di, *L'immagine delle città italiane dal XV al XIX secolo*, Roma: De Luca Editori d'Arte.
- EDGERTON, S. Y. (1974). *Florentine Interest in Ptolemaic Cartography as background for Renaissance Painting, Architecture, and the Discovery of America*, in «Journal of the Society of Architectural Historians», 33.
- EDGERTON, S. Y. (1975). *The Renaissance Rediscovery of Linear Perspective*, New York: Harper & Row.
- EUCLIDE (1996), *Euclide, Ottica, Immagini di una teoria della visione*, INCARDONA, F., a cura di, Roma: Di Renzo Editore.
- FEDERICI-VESCOVINI, G. (1960), *Problemi di fisica aristotelica in un maestro del XIV secolo: Biagio Pelacani da Parma*, in «Rivista di filosofia», 51.
- FEDERICI-VESCOVINI, G. (1961). *Le questioni di «perspectiva» di Biagio Pelacani da Parma*, in «Rinascimento», 12.
- FEDERICI-VESCOVINI, G. (1965). *Studi sulla prospettiva medievale*, Torino: Giampichelli.
- FEDERICI-VESCOVINI, G. (2003), *Le teorie della luce e della visione ottica dal IX al XV secolo. Studi sulla prospettiva medievale e altri saggi. Per le Scuole superiori*, Perugia: Morlacchi.
- GARIN, E. (1989). *Raffaello e la 'pace filosofica'*, in «Umanisti artisti scienziati». Roma: Editori Riuniti.
- GIORDANO, A. (2013). *L'utopia digitale o luogo virtuale: le chiese di Padova tra rilievo, indagine geometrica e rappresentazione*, in «Quaestio», anno XV, n. 27.
- KEMP, M. (1978). *Non-science and Nonsense: The Interpretation of Brunelleschi's Perspective*, in «Art History», 1.

- LEONARDO DA VINCI (1947). *Trattato della pittura*, Lanciano: Carabba Editore.
- MALTESE, C. (1980). *La prospettiva curva di Leonardo da Vinci e uno strumento di Baldassarre Lanci*, in DALAI-EMILIANI, M., *La Prospettiva Rinascimentale. Codificazioni e Trasgressioni*, Firenze: Centro Di.
- MANETTI, A. (1976). *Vita di Filippo Brunelleschi*, DE ROBERTIS, D., TANTURLI, G., a cura di, Milano: Il Polifilo.
- MASSEY, L. (2007). *Picturing Space, Displacing Bodies. Anamorphosis in Early modern Theories of Perspective*, Philadelphia: Pennsylvania State University Press.
- MILANESI, G. (1973). *Le Opere di Giorgio Vasari*, Firenze: Sansoni.
- NARDUCCI, E. (1871). *Nota intorno a una traduzione italiana fatta nel secolo decimo quarto del trattato d'ottica d'Alhazen*, in «Bollettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche», IV.
- PANOFSKY, E. (1924). *Die Perspektive als "symbolische Form"*. Warburg: Vorträge der Bibliothek Warburg.
- PEDRETTI, C. (1963). *Leonardo on curvilinear perspective*, in «Bibliothèque d'Humanisme et de Renaissance», XXV.
- PERINI, A. (1929), *Bibliogr. augustiniana cum notis biographicis...*, Firenze.
- RANOLDS, F. (1828). *Mechanical perspective or description and uses of an instrument for sketching from nature and of a machine for drawing in perspective*. Londra: Inventor and Patentee.
- SCHMITT, C. B. (2001). *Filosofia e Scienza nel Rinascimento*, Milano: La Nuova Italia.
- STROFFOLINO, D. (1999), *La città misurata. Tecniche e strumenti di rilevamento nei trattati a stampa del Cinquecento*, Roma: Salerno Editrice.
- TARTAGLIA, N. (1583). *La Nova scientia*, Venezia.
- VAGNETTI, L. (1968). *La Descriptio urbis Romae; contributo alla storia del rilevamento architettonico e Topografico*, in «Quaderni dell'Istituto di Elementi di Architettura e Rilievo dei Monumenti di Genova», 1.
- VALERIO, V. (2012). *La Geografia di Tolomeo e la nascita della moderna rappresentazione dello spazio*, in MARAGLINO, V., a cura di, *Scienza antica in età moderna. Teoria e immagini*, Bari: Cacucci Editore.
- VELTMAN, K. H. (1980). *Ptolemy and the Origin of Linear Perspective*, in DALAI-EMILIANI, M., a cura di, *La Prospettiva Rinascimentale. Codificazioni e Trasgressioni*, Firenze: Centro Di.