ΧΡΙΣΤΙΝΑ Π. ΦΙΛΗ

«Η Γεωμετρικοποίηση της Προοπτικής από τον Alberti»[1]

Περίληψη

Αν και τα Μαθηματικά για τους αρχαίους Έλληνες ήταν ένα μέσο για να απεικονίσουν τις ιδέες τους στο χώρο, αν και η πρόοδος τους στην Γεωμετρία παραμένει ακόμα και σήμερα ένα αξεπέραστο γεγονός, δεν θέλησαν να κάνουν ένα ακόμα βήμα. Το βήμα αυτό τόλμησε και το πραγματοποίησε η Αναγέννηση. Έτσι επενόησαν να τμήσουν την οπτική πυραμίδα μ' ένα επίπεδο και να προχωρήσουν σε μιά «αναπαράσταση» του χώρου.

Οι μεταφράσεις των ελληνικών μαθηματικών έργων έπαιξαν αποφασιστικό ρόλο στην αναβίωση της Γεωμετρίας κατά την διάρκεια της Αναγέννησης.Η υπεροχή των Ιταλών καλλιτεχνών–επιστημόνων θα επιβάλει στην υπόλοιπη Ευρώπη μια καινούργια τεχνική βασισμένη σε στέρεο θεωρητικό υπόβαθρο, την αναγεννησιακή προοπτική.

Ο Alberti μελέτησε συστηματικά τον Ευκλείδη και δανείστηκε αρκετά απο την γλώσσα των ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ, σχετικά με τους πρώτους ορισμούς (σημείου, ευθείας, επίπεδου). Έτσι βασιζόμενος στον μεγάλο Αλεξανδρινό κωδικοποιεί την «νόμιμη κατασκευή». Καθώς όμως η πραγματεία του «Περί Ζωγραφικής» απευθυνόταν κυρίως σε καλλιτέχνες, για λόγους μεγαλύτερης σαφήνειας, στο προσάρτημά της «Στοιχεία Ζωγραφικής» δανείζεται απο τους μαθηματικούς όσα στοιχεία είχαν σχέση με το αντικείμενό του. Μάλιστα ο συγγραφέας συγκεκριμενοποίησε την αφαιρετική σκέψη του Ευκλείδη και φυσικά εγκαταλείπει τη λιτή γλώσσα του Αλεξανδρινού. Με αυτό τον τρόπο ο ζωγράφος αρχίζει να χρησιμοποιεί μιά «γλώσσα» για να «γράφει» και αυτή η γλώσσα είναι τα Μαθηματικά .Ο Alberti προτείνει μια γραμματική της όρασης αποτελούμενη απο σημεία, ευθείες, επίπεδα και η οποία σχηματίζει έναν καινούργιο γλωσσικό κώδικα. Γι' αυτόν τον σπουδαίο «homo universalis» η ζωγραφική «δεν είναι παρά η τομή της οπτικής πυραμίδας κατά δοθείσα απόσταση. Όταν καθοριστεί το κέντρο και οι ακτίνες μιάς επιφάνειας, η ζωγραφική θα αποτελείται απο γραμμές και χρώματα».

Λέξεις κλειδιά:
- Ευκλείδης
- Alberti
- Στοιχεία Γεωμετρίας
- Στοιχεία Ζωγραφικής

Χριστίνα Φίλη
Καθηγήτρια, Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών Ε.Μ.Π., Μέλος της Διεθνούς Ακαδημίας της Ιστορίας των Επιστημών

[1] Το κείμενο αυτό βασίζεται σε απόσπασμα του βιβλίου μου: *«Οι Αρχαιοελληνικές Καταβολές των Συγχρόνων Μαθηματικών»* εκδ. Παπασωτηρίου Αθήνα 2010, σσ. 69-86 καθώς και στην υπό έκδοση μονογραφία μου στα αγγλικά για τον Alberti.

Μνήμη Π.Δ. Λαδόπουλου

«Doctum vero pictorem esse opto,
quod eius fieri possit,
omnibus in artibus liberalibus,
sed in eo presertim geometriae peritiam desidero».
L.B. Alberti
De Pictura §53.

1. Η πρώιμη εποχή

Δεν είναι τυχαίο ότι η ελληνική τέχνη και η Γεωμετρία[2] έφθασαν στο απόγειό[3] τους την ίδια περίπου εποχή. Οι Έλληνες είχαν συνειδητοποιήσει πως χωρίς το θεωρητικό όργανο, την γεωμετρία, δεν θα μπορούσαν να προχωρήσουν βαθιά στην Τέχνη.[4] Χαρακτηριστική είναι η φράση που αναφέρει ο Πλίνιος ο Πρεσβύτερος στο έργο του *Φυσική Ιστορία* για τον ζωγράφο Πάμφιλο του 4ου αιώνα π.Χ.: *«ήταν ο πρώτος ζωγράφος βαθύς γνώστης όλων των άλλων κλάδων της Γνώσης, ιδιαίτερα της Αριθμητικής και της Γεωμετρίας. Χωρίς αυτές τις επιστήμες διακήρυσσε ότι δεν μπορεί κανείς να αγγίξει την τελειότητα στην Τέχνη»*.[5]

Αν και τα Μαθηματικά για τους αρχαίους Έλληνες ήταν και ένα μέσο για να απεικονίσουν τις ιδέες τους στον χώρο, αν και η πρόοδός τους στη γεωμετρία παραμένει ακόμα και σήμερα ένα αξεπέραστο γεγονός, δεν θέλησαν να κάνουν ένα ακόμα βήμα. Βήμα το οποίο τόλμησε η Αναγέννηση. Δεν έτμησαν δηλαδή την οπτική πυραμίδα μ' ένα επίπεδο και να προχωρήσουν έτσι σε μια «αναπαράσταση» του χώρου. Το βήμα αυτό δεν πραγματοποιήθηκε για δύο λόγους:

α. Η μορφή του οπτικού πεδίου των αρχαίων βασίζεται στο μοντέλο της σφαίρας *«ὅτι ἡ τοῦ τῆς ὄψεως κώνου κορυφὴ ἐντὸς ἐστι τῆς κόρης καὶ κέντρον ἐστὶν σφαίρας»*.[6]

Και ακόμα ότι τα οπτικά μεγέθη καθορίζονται από γωνίες ή τόξα κύκλου και όχι από τις αποστάσεις. Πβ. και το γνωστό ευκλείδειο θεώρημα: *«τὰ ὅσα μεγέθη ἄνισον διεστηκότα οὐκ ἀναλόγως τοῖς ἀποστήμασιν ὁρᾶται»*.[7]

---

[2] Η προμετωπίδα στην πλατωνική Ακαδημία υπογράμμιζε την έρευνα στην γεωμετρία «πρό τῶν προθύρων τῶν αὐτοῦ γράψας ὑπῆρχε Πλάτων» *«Μηδείς ἀγεωμέτρητος εἰσίτω μου τήν στέγην»*. Ι. Τζέτζης (c. 1110-1180) *Χιλιάδες* VIII 972. Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. το άρθρο του H. D. Saffrey, «ΑΓΕΩΜΕΤΡΗΤΟΣ ΜΗΔΕΙΣ ΕΙΣΙΤΩ». «Une inscription légendaire». *Revue des études grecques* Vol. 81. 1968 pp. 67-87. Πβ. επίσης την θεώρηση του Πλουτάρχου. *«ἀεὶ ὁ Θεὸς γεωμετρεῖ»* Πλουτάρχου, *Συμποσιακά Προβλήματα* VIII, 2.

[3] Βλ. Χρ. Φίλη, «Γεωμετρία και Τέχνη: Δύο παράλληλες αναζητήσεις». (Μνήμη Παντελή Ξαγοράρη). *Πρακτικά Συνεδρίου Μαθηματικής Παιδείας.* Ε.Μ.Ε. Αθήνα 2000 σσ. 482-506.

[4] J. L. Heilbron, *Geometry civilized. History, Culture and Technique.* Clarendon Press. Oxford 1998, 2000.

[5] *«Pamphili … primus in pictura omnibus letteris eruditus, praecipue arithmetica et geometria, sine quibus negabat artem perfici posse»*. Πλίνιου, *Φυσική Ιστορία* XXXV, 76-77.

[6] Δαμιανός, *Extraits de Geminus* Damianus Schrift über Optik. R. Schöne 1897 p. 2.

[7] Ευκλείδη, *Οπτικά.* θεώρημα 8 Βλ. και Ε. Σπανδάγος εκδ. Αίθρα Αθήνα 2001. Γενικότερα για την ελληνική συμβολή στην προοπτική βλ. G. B. Levy, «The Greek discovery of Perspective: its Influence on Rennaissance and Modern Art» *Journal of the Royal Institute of British Architects* 1942-43 καθώς και G. N. Fasola, «Svolgimento del pensiero prospettico nel trattati da Euclide a Piero». *Le Arti* 1942-1943 α. IV. pp. 59-71.

β. Δεν είχαν συλλάβει ένα σύστημα συντεταγμένων ώστε ο χώρος να μπορεί να ορισθεί με ένα σύστημα ως προς το ύψος, το πλάτος και το βάθος.

2. Η πραγματεία «Περί Ζωγραφικής» του Alberti

Μετά την κλασική εποχή, το Quattrocento, ο 15ος αιώνας, αποτελεί το δεύτερο μεγάλο σταθμό στην Τέχνη και στην Επιστήμη.

Οι θεοκρατικές αντιλήψεις για την θεώρηση του κόσμου αρχίζουν να υποχωρούν, δίδοντας τη θέση τους στην επιστημονική αναζήτηση της φύσης, ενώ η επιστήμη αρχίζει να αναγεννάται και μέσα από καλλιτεχνικές προσεγγίσεις. Η αριστοτελική αντίληψη του ασυνεχούς και πεπερασμένου χώρου που κυριαρχεί σε όλη τη διάρκεια του Μεσαίωνα, εγκαταλείπεται.[8] Τον 15ο αιώνα ο χώρος διατάσσεται, συστηματοποιείται και εμφανίζεται επιτακτική η απαίτηση για την δημιουργία της γραμμικής προοπτικής.[9]

Στην Ιταλία αρχίζει να αναπτύσσεται ο πρώτος μεγάλος πυρήνας καλλιτεχνών – επιστημόνων και είναι αυτοί που θα προετοιμάσουν το έδαφος για τις επαναστατικές ιδέες του Γαλιλαίου.

Βασικά εργαλεία για τον καλλιτέχνη της Αναγέννησης[10] είναι τα Μαθηματικά και ιδιαίτερα η γεωμετρία. Οι μεταφράσεις των ελληνικών γεωμετρικών έργων[11] έπαιξαν αποφασιστικό ρόλο για την αναβίωση της ελληνικής γεωμετρικής θεώρησης. Η υπεροχή των Ιταλών καλλιτεχνών – επιστημόνων θα επιβάλει στην υπόλοιπη Ευρώπη μια καινούργια τεχνική, βασισμένη σε στέρεο θεωρητικό υπόβαθρο, την αναγεννησιακή προοπτική.[12]

Με τον F. Brunelleschi[13] (1377-1446) αρχίζει να διαμορφώνεται μια καινούργια αισθητική[14] του χώρου, ο χώρος παύει να είναι ένας κλειστός περιορισμέ-

---

8 S. Sambursky, *The Physical World of Late Antiquity.* London 1962.

9 L. Goldstein, *The Social and Cultural Roots of Linear Perspective*. Minneapolis 1988.

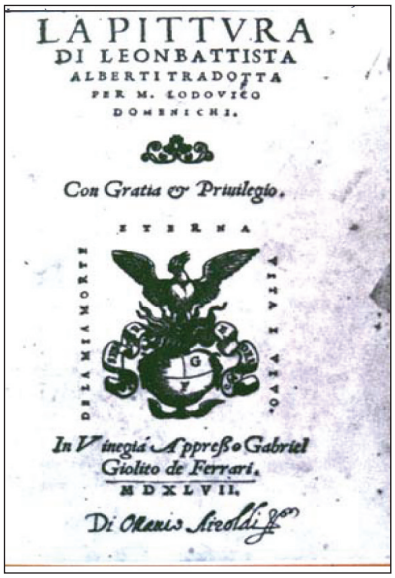
10 Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. το βιβλίο του G. von Allesch, *Die Renaissance in Italien. Bücher der Erkenntnis* 2 Bd. Weimar 1912. Γενικότερα για τις σχέσεις Τέχνης και Μαθηματικών, βλ. G. Wolff, *Mathematik und Malerei* Mathem. Bibliothek 20-21 Leipzig 1916, 2e Aufl. 1925 καθώς και J.G. Abels, *Erkenntnis der Bilder. Die Perspective in der Kunst der Rennaissance*. New York 1985.

11 Χ. Φίλη, «Τα Στοιχεία του Ευκλείδη, οι πραγματείες του Αρχιμήδη, τα Κωνικά του Απολλωνίου και οι πρώτες μεταφράσεις στη Βενετία. Οι απόηχοι». *Πρακτικά Διεθνούς Συνεδρίου Βυζάντιο, Βενετία και Νεότερος Πολιτισμός* Ε.Ι.Ε. Αθήνα 2004 σσ. 295-320.

12 Πραγματείες προοπτικής υπήρχαν και πρωτύτερα όπως π.χ. του Alhazen 1000 μ.Χ. ενώ στο *Opus Majus* (1250) του R. Bacon συναντούμε ένα κεφάλαιο αποκλειστικά αφιερωμένο στην Οπτική βλ. R. Bacon, *Perspettiva* II ed. Francfort 1614. Βλ. D. Raymond, *L'Hypothèse d'Oxford. Essai sur les origines de la perspective* Paris 1998. Ακόμα λίγο αργότερα γράφονται δύο σημαντικά έργα *Perspectiva Communis* (1270) του J. Pecham και *Questiones Perspectivae* του B. Pelecani της Πάρμας (1345-1416). Βλ. F. Vescovini, *Studi sulla prospettiva medievale* Vol. 16 fasc. 1 Torino. Università di Torino. Facoltà di Lettere e Filosofia 1965. Για την προαναγεννησιακή προοπτική βλ. S.Y.Jr. Edgerton, *The Heritage of Giotto's Geometry. Art and Science on the Eve of the Scientific Revolution*. Ithaca 1991.

13 Βλ. G. Vasari, *Le Vite dei più eccellenti Pittori, Scultori e Architetti*. Firenze 1568. Βλ. επίσης L. Bartoli, *Il disegno della cupola del Brunelleschi.* Olschki. Firenze 1994 και H. A. Millon and V. M. Lampugnani (eds) *The Renaissance from Brunelleschi to Michelangelo. The representation of architecture.* Bompiani. Milano 1994. Βλ. επίσης F.D. Prager and G. Scaglia, *Brunelleschi: Studies of his Technology and Inventions.* Cambridge MA The MIT Press 1970.

14 B. Basanquet, *A History of Aesthetic* London 1904. Βλ. επίσης και το άρθρο του M. Kemp, «Geometrical Perspective from Brunelleschi to Desargues: A Pictorial Means or an Intellectual End?» *Proceedings of the British Academy* Vol. 70 1984 pp. 91-132.


LA PITTVRA
DI LEONBATTISTA
ALBERTI TRADOTTA
PER M. LODOVICO
DOMENICHI.

Con Gratia & Priuilegio.

ETERNA
DELLA MIA MORTE
VITA E FAMA

In Vinegia Appresso Gabriel
Giolito de Ferrari.
MDXLVII.

Di Ottavio Ariosti

νος κύβος υπάρχει ενώ περικλείεται και ταυτόχρονα περικλείει, περιέχει και περιέχεται.[15] Έτσι αναδεικνύεται ως ο «εφευρέτης»[16] της γραμμικής προοπτικής,[17] όπως αναφέρει ο φίλος και βιογράφος του A. Manetti: *«Εκείνη την εποχή ο Φίλιππος διέδωσε και άσκησε αυτό που οι ζωγράφοι ονομάζουν προοπτική»*.[18]

Την ίδια εκείνη εποχή ένας νεαρός σπουδάζει Νομικά και Μαθηματικά[19] στο Πανεπιστήμιο της Bologna[20] (1421-1428). Στον ελεύθερο χρόνο του για να ξεκουράζεται και να ηρεμεί επιδίδεται στη ζωγραφική.[21] Ο νεαρός ονομάζεται Leon Battista Alberti[22] (1404-1471) και το αμάλγαμα των σπουδών του και της ερασιτεχνικής ζωγραφικής αντικατοπτρίζεται στην πραγματεία του «*Περί ζωγραφικής», Della Pittura*[23] (1436) – η οποία εκδίδεται στη Νυρεμβέργη το 1511– και την οποίαν αφιερώνει[24] στους: Brunelleschi,[25] Masaccio, Donatelo, Ghiberti και Luca della Robbia.

Ο Alberti γράφει την πραγματεία του[26] σε δύο γλώσσες: πρώτα στη γλώσσα της Τοσκάνης *Della pittura*[27] όπως απέδειξε πρόσφατα ο καθηγητής R. Sinisgalli[28] και μετά σε μια γλώσσα πιο αυστηρή και πιο ακριβής για την δια-

[15] Οι φίλοι του Brunelleschi, ο Donatello (1386-1466) και ο Tomasso di Giovanni di Mone Cassai (ο Masaccio) (1401-1428) είναι οι πρώτοι που εφαρμόζουν τους κανόνες του. Η νωπογραφία Αγία Τριάδα (c. 1426) στους τοίχους της εκκλησίας Santa Maria Novella στην Φλωρεντία είναι ίσως η πρώτη νωπογραφία (fresco) η οποία κατασκευάζεται με τους κανόνες της γραμμικής προοπτικής.

[16] Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. R Wittkower, «Brunelleschi and proportion in Perspective». *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes* Vol. 16 1953 pp. 257-291 καθώς και N. Pastore, «On Brunelleschi's Perspective "Experiments" or Demonstrations». *Italian Journal of Psychology* Vol. 6. 1979 pp. 157-180.

[17] Τα αποτελέσματα της σπουδής του απεικονίζονταν στην εκκλησία του Santo Giovanni και στο *Palazzo dei Signori*. Βλ. M. Kemp, *The Science of Art: Optical themes in Western Art from Brunelleschi to Seurat.* New Haven 1990.

[18] A. Manetti, *Vita di Filippo di Ser Brunelleschi.* Η βιογραφία αυτή παρουσιάστηκε στην δεκαετία του 1480 και είναι η πρώτη που αφορά καλλιτέχνη της Αναγέννησης εκδ. E. Toesia. Firenze 1927 p. 6.

[19] Μέχρι και το 1450 γράφει αρκετές μελέτες μαθηματικών, φυσικής, μηχανικής, και οπτικής. Βλ. και το έργο του *Ludi Matematici* καθώς και το βιβλίο του για την κρυπτογραφία. *De componendis cifris* 1466. Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. G. Arrighi, «Leon Battista Alberti e le scienze esatte» στο *Convegno Internazionale indetto nel V centenario di Leon Battista Alberti* Roma Accademia Nazionale dei Lincei 1974 pp. 155-212. Βλ. επίσης A. Grafton, *Leon Battista Alberti: Master Builder of the Italian Renaissance*. London 2001 καθώς και την ιταλική έκδοση *Leon Battista Alberti*, *Un genio universale* Roma – Bari 2003.

[20] P. Riccardi, «Nuovi materiali per la storia della facoltà di Matematica nell' antica Università di Bologna». *Boll. di Bibliografia e di storia delle Scienze Matem. e Fisiche* (Boncompagni) Vol. XII 1879 pp. 299-312.

[21] G. Mancini, *Vita di Leon Battista Alberti* Roma 1967 (επανέκδοση της πρότερης έκδοσης του 1882).

[22] Βλ. και Χρ. Φίλη, «Τα *Ludi Matematici* του Alberti και η αρχαιοελληνική κληρονομιά» *Μαθηματική Επιθεώρηση* Ε.Μ.Ε. Ιούλιος – Δεκέμβριος 2008 σσ. 43-56.

[23] S. M. Picchio, «On Alberti's Treatises of Art and their chronological Relationship». *Yearbook of Italian Studies* Vol. 1. 1971 pp. 75-102.

[24] Αυτή η αφιέρωση αφορά την έκδοση την οποία συνέγραψε στην διάλεκτο της Τοσκάνης. Στην λατινική έκδοση υπάρχει ως «προλογικό σημείωμα» μία επιστολή απευθυνόμενη στον πρίγκιπα της Μάντοβα, Giovanni Francesco Gonzaga (1395-1444).

[25] Είναι πολύ πιθανό ο Brunelleschi να μελέτησε αυτή την πραγματεία του Alberti πριν κυκλοφορήσει και να έκανε κάποιες παρατηρήσεις και υποδείξεις στον συγγραφέα.

[26] J. and P. Green, «Alberti's Perspective: A Mathematical Comment». *Art Bulletin* Vol. 64 1987, pp. 641-645.

[27] Διασώζονται τρία χειρόγραφα, στην Εθνική Βιβλιοθήκη στο Παρίσι, στην Βιβλιοθήκη της Βερόνας και στην Εθνική Βιβλιοθήκη της Φλωρεντίας τα οποία έχουν γραφεί από αντιγραφείς.

[28] Leon Battista Alberti, *On Painting.* A New translation and critical edition edited and translated by Rocco Sinisgalli Cambridge 2011.

τύπωση επιστημονικών εννοιών, στα λατινικά[29] *De Pictura*[30] για ένα περιορισμένο αριθμό αναγνωστών Και στις δύο γλώσσες ο συγγραφέας ακολουθεί την ίδια διάταξη. Το έργο χωρίζεται σε τρία μέρη. Το πρώτο *Rudimenta, Στοιχειώδεις Γνώσεις,* αναφέρεται στη γεωμετρία, στους νόμους της οπτικής και της προοπτικής. Η ευκλείδεια γεωμετρία, η θεωρία των αναλογιών πλαισιώνουν τους κανόνες-οδηγίες για την γραμμική προοπτική, τη νόμιμη κατασκευή (*construzione legittima*),[31] όπως έτσι λεγόταν. Στο δεύτερο μέρος *Pictura* (*η Ζωγραφική*) ο Alberti παρουσιάζει τις ιδέες του για την ιστορία της ζωγραφικής, η οποία μεταξύ των άλλων απαιτεί γνώσεις φυσικής, οπτικής, ανατομίας, καθώς και την κλασική αρχαιοελληνική παιδεία. Το τρίτο μέρος (*ο Ζωγράφος*) είναι μια πνευματική και ηθική προπαρασκευή του ζωγράφου, σύμμορφη με τις διακηρύξεις του Alberti,[32] που ακράδαντα πίστευε ότι η ζωγραφική δεν πρέπει να είναι μόνο ευχάριστη στην όραση, το σημαντικότερο στοιχείο της είναι ο εποικοδομητικός της ρόλος στην ανάπτυξη του πνεύματος.

Ο Alberti μελέτησε συστηματικά τον Ευκλείδη και δανείστηκε αρκετά από την γλώσσα των *Στοιχείων,* σχετικά με τους πρώτους ορισμούς (σημείου, ευθείας, επιπέδου). Έτσι βασιζόμενος στον μεγάλο Αλεξανδρινό[33] κωδικοποιεί τη «νόμιμη κατασκευή».

Καθώς όμως η πραγματεία «*Περί Ζωγραφικής*» απευθυνόταν κυρίως σε καλλιτέχνες, για λόγους μεγαλύτερης σαφήνειας, στο προσάρτημα της, στα «*Στοιχεία Ζωγραφικής*»,[34] δανείζεται, από τους μαθηματικούς όσα στοιχεία είχαν σχέση με το αντικείμενό του. Μάλιστα ο συγγραφέας συγκεκριμενοποίησε την αφαιρετική σκέψη του Ευκλείδη και φυσικά εγκαταλείπει την λιτή μαθηματική γλώσσα του Αλεξανδρινού. Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα αποτελούν οι ορισμοί του σημείου,[35] της επιφάνειας, του κύκλου κ.ά.[36] οι οποίοι πρωτοπαρουσιάζονται στην πραγματεία του «Περί Ζωγραφικής».

---

[29] *De Pictura praestantissima et nunquam satis laudata arte libri tres absolutissimi, Leonis Baptistas de Albertis...* Basle, Thomas Venatorius 1540 βλ. επίσης *La Pittura* trad. Lodovico Domenichi Venezia 1547.

[30] *Opuscoli Morali di Leon Battista Alberti* trad et ed. Cosimo Bartali. Venezia 1568.

[31] C. Grayson, L.B. Alberti's «Constructione legittima» *Italian Studies* Vol. 19 1964 pp. 14-27.

[32] P. Panza, *Leon Battista Alberti. Filosofia e teoria dell' arte*. Milano 1994.

[33] Ο Alberti μελέτησε τα *Στοιχεία* από την μετάφραση του Campanus de Novara (c. 1260) όπως αποδείχθηκε πρόσφατα. Βλ. P. Massalin and B. Mitrovic, Alberti ed Euclide *Albertiana* Vol. 11-12 2009 pp. 165-247.

[34] Ch. Phili, *Leon Battista Alberti, Theodore Gazes and Elementa Picturae* (μονογραφία υπό έκδοση).

[35] Ακολουθώντας τόσο τον Ευκλείδη, όσο και τον Alberti, ο Piero della Francesca (c. 1410-1492) στην πραγματεία του *Della prospettiva pingendi* (1482-1487) η οποία εκδόθηκε το 1899 στο Στρασβούργο αρχίζει., επίσης με τον ορισμό του σημείου βλ. op. cit. ed. N. Fasola Firenze 1942 p. 65. *«Για τον σπουδαίο ζωγράφο και μαθηματικό (σπούδασε σε σχολείο του άβακα) και η προοπτική εκείνη την εποχή ήταν ένα είδος μελέτης, όπου είχε γίνει αποδεκτή ως νόμιμη η χρήση των μαθηματικών στην επιδίωξη της φυσικής φιλοσοφίας. Η χρήση μαθηματικών μεθόδων για να δοθεί η ψευδαίσθηση του βάθους στους πίνακες ανήκει φανερά στο μαθηματικό στόχο του προβλήματος»*. J. V. Field, *Piero della Francesca. A Mathematician's Art.* Yale University Press. New Haven 2005, p.32 καθώς και D. M. Davis, *Pierro della Francesca's Mathematical Treatises.* The *«Trattato d'abaco»* and *«Libellus de quinque corporis regularibus»*. Longo Editore Ravenna 1977.

[36] Το ίδιο ισχύει π.χ. και για τον ορισμό της σφαίρας.

Εὐκλείδης *Στοιχεία* Βιβλίο Ι Ορισμοί 1, 2, 3, 5, 15, 16, 17	**Alberti** *Περί Ζωγραφικής*
Σημεῖον ἐστίν, οὗ μέρος οὐδέν	«Η στιγμή είναι το σημείο το οποίο δεν μπορεί να διαιρείται σε άλλα μέρη[37]
Γραμμῆ δὲ μῆκος ἀπλατὲς	Η γραμμή, έχει μήκος που μπορεί να διαιρεθεί και είναι λεπτή σε πάχος.
Γραμμῆς δὲ πέρατα σημεῖα	Η ευθεία είναι η γραμμή η οποία ενώνει δύο σημεία.
Ἐπιφάνεια δὲ ἐστίν, ὅ μῆκος καὶ πλάτος μόνον ἔχει	Η επιφάνεια είναι το εξωτερικό περίβλημα ενός σώματος που χαρακτηρίζεται από το μήκος και το πλάτος.
Κύκλος ἐστί σχῆμα ἐπιπέδου ἀπό μιᾶς γραμμῆς περιεχόμενον [ἥ καλεῖται περιφέρεια], πρὸς ἣν ἀφ' ἑνός σημείου τῶν ἐντὸς τοῦ σχήματος κειμένων πᾶσαι αἱ προσπίπτουσαι εὐθεῖαι [πρὸς τὴν τοῦ κύκλου περιφέρειαν] ἴσαι ἀλλήλους εἰσίν.	Ο κύκλος είναι η επιφάνεια η οποία έχει μια συνεχή γραμμή ως περιβάλλουσα με τρόπο ώστε αν ορισθεί ένα σημείο στο κέντρο όλες οι ακτίνες προς αυτήν (την περιβάλλουσα) θα είναι ίσες.
Κέντρο δὲ τοῦ κύκλου τὸ σημεῖον καλεῖται. Διάμετρος δὲ τοῦ κέντρου ἐστίν εὐθεία τις διὰ τοῦ κέντρου ἠγμένη καὶ περατούμενη ἀφ' ἑκάτερα τὰ μέρη ὑπὸ τῆς τοῦ κύκλου περιφερείας, ἥτις καὶ δίχα τέμνει τὸν κύκλον.	Το σημείο στο μέσο ονομάζεται κέντρο. Η ευθεία γραμμή που διέρχεται από το κέντρο και τέμνει τον κύκλο σε δύο ίσα μέρη ονομάζεται διάμετρος από τους μαθηματικούς.»[38]

[37] Ο Piero della Franscesca στην πραγματεία του *De perspective pingendi* c. 1490 αναφέρει: *«θα περιγράψω το σημείο ως το μικρότερο πράγμα ορατό από τον ανθρώπινο οφθαλμό»*. op. cit. ed. N. Fasole Firenze 1942 p. 65. Ενώ ο L. da Vinci στο έργο του *Trattato della Pittura* (c. 1498) ορίζει το σημείο όπως ο Alberti: *«Το σημείο είναι το ελάχιστο μέρος από το οποίο τίποτα δεν μπορεί να είναι μικρότερο»*. L. da Vinci, op. cit. ed. Gaetano Milanesi. Roma 1890 p. 38. Γενικότερα για την αναγεννησιακή προοπτική βλ. F. Camerota, *La prospettiva del Rinascimento: arte, architettura, scienza.* Milano, Electa 2006.

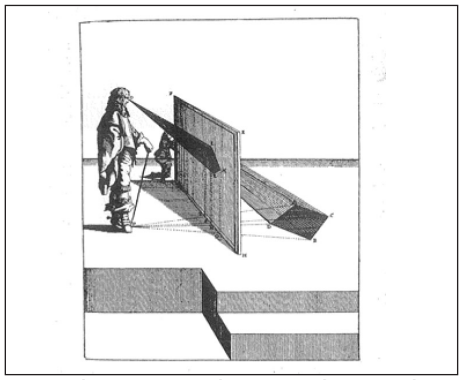
[38] L. B. Alberti, op. cit. §2, §3, §4. Στη μελέτη αυτή όλα τα ξενόγλωσσα αποσπάσματα έχουν μεταφρασθεί στα ελληνικά από την συγγραφέα.

Γνωρίζοντας ότι εκείνη την εποχή στην Ιταλία κυριαρχεί η παιδεία του άβακα[39] και ότι ακόμα δεν είχε γίνει απόλυτα αποδεκτή η άμεση σύνδεση γεωμετρίας και ζωγραφικής,[40] καθώς μέχρι τότε οι καλλιτέχνες δεν σπούδαζαν γεωμετρία, ο Alberti, όπως ήδη αναφέραμε, παρουσιάζει την ίδια περίπου εποχή και μια άλλη συμπληρωματική μελέτη *Elementi di pittura*[41] (*Στοιχεία Ζωγραφικής*). Η λατινική μετάφραση αυτής της πραγματείας είναι αφιερωμένη στον σπουδαίο Έλληνα λόγιο Θεόδωρο Γαζή[42] (c. 1370 - c. 1478), ο οποίος με την διδασκαλία του και τις μεταφράσεις έργων του Θεοφράστου και του Αριστοτέλη συνέβαλε στην διάδοση των ελληνικών γραμμάτων και κέρδισε την εκτίμηση Ελλήνων και ξένων.[43]

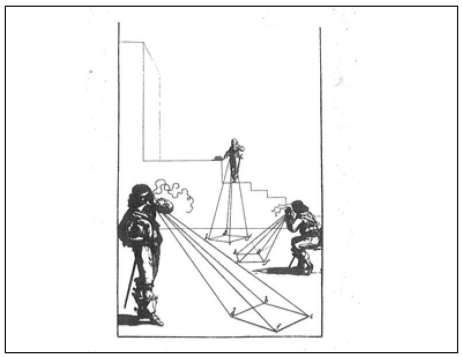
Σ' αυτή την πραγματεία, που ο τίτλος της υποδηλώνει την συγγένεια της με τα *Στοιχεία* του Ευκλείδη, παρακινεί τους ζωγράφους να αντιληφθούν την προοπτική όχι σύμφωνα με αφηρημένες αριθμητικές αναλογίες, αλλά σύμφωνα με τις γεωμετρικές αναλογίες οι οποίες προκύπτουν από τους νόμους της προοπτικής. Έτσι σταδιακά η προοπτική απελευθερώνεται από τους προκαθορισμένους κανόνες-συνταγές, ενώ κατανοείται ότι για τη μελέτη της[44] είναι απαραίτητη η σπουδή της γεωμετρίας μέσα σ' ένα αυστηρό πλαίσιο αποδείξεων.

Μάλιστα ο ίδιος ο Alberti την καθορίζει: *«Τι χρησιμεύει στον καλλιτέχνη να προκαλεί τόσα προβλήματα; Θα απαντήσω αμέσως με αυτό τον ορισμό της ζωγραφικής: Η ζωγραφική δεν θα είναι λοιπόν παρά η τομή της οπτικής πυραμίδας*[45] *κατά δοθείσα απόσταση. Όταν καθορισθεί το κέντρο και οι ακτίνες μιας κάποιας επιφάνειας, η ζωγραφική θα αποτελείται από γραμμές και χρώματα»*.[46] Προφητική του θεώρηση για το χρώμα που θ' ανθίσει με την διαστατική θεώρηση του χρώματος από τον Van Gogh,ως καινούργιος γλωσσικός κώδικας.

Με αυτόν τον ορισμό, ο πίνακας ζωγραφικής αποκτά γεωμετρική υπόσταση, καθώς *«μετατρέπεται σ' ένα επίπεδο που άγεται κάθετα στον άξονα της οπτικής πυραμίδας ή του οπτικού κώνου, των οποίων η κορυφή είναι ο οφθαλμός του ζωγράφου και η βάση τα αντικείμενα τα οποία απεικονίζο-*



Η τομή της οπτικής πυραμίδας από το βιβλίο του J. Dubreuil (σχήμα 6), La perspective pratique … par un religieux de la compagnie de Jesus. Paris 1642.



Η ερμηνεία της οπτικής πυραμίδας του Alberti από το βιβλίο του Abraham Bosse, (σχήμα 2) La pratique du trait à preuves de M. Desargues … pour la coupe des pierres … Paris 1643.

[39] Υπήρχαν δημόσια σχολεία όπου νέα παιδιά, εμπορευόμενοι και κληρικοί σπουδάζουν αριθμητική με τα καινούργια «αραβικά» ψηφία, πρακτική γεωμετρία καθώς και λίγη γραμματική.

[40] J. V. Field, *The Invention of Infinity: Mathematics and Art in the Rennaissance*. Oxford 1997.

[41] L. B. Alberti, *Opere Volgari* III. Bari 1973 pp. 112-129.

[42] Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. Ch. Phili, «*Leon Batista Alberti, Theodore Gazes and the Elementa Picturae» (*ανακοίνωση στο Διεθνές Συνέδριο Culture and Diversity Παν. Αιγαίου Σεπτέμβριος 2005).

[43] Μάλιστα ο Έρασμος θεωρούσε πως η Γραμματική του Γαζή ήταν η καλύτερη. Βλ. *Opus Epistolarum de Erasmi Roterdami.* ed. P. S. Allen Vol 1 Oxford 1906 p. 15. Βλ. επίσης C. Pizzi, «La grammatica greca di T. Gaza ed Erasmo» *Studi Byzantini neoellenici* n. s. II 1948-49 pp. 183-188.

[44] Βλ. και G. J. Kern, «Die Anfänge der zentralperspektivischen Konstruktion in der italianischen Malerei des XVI Jahrhunderts.» *Mitteilungen des Kunsthistor. Institutes in Florenz* 1912 pp. 39-75 καθώς και W. de Grüneisen, «La Perspective – Histoire de son évolution des origines à la Renaissance» στο *Mélanges d'Archéologie et d'Histoire* no XXXI 1991 pp. 393-402.

[45] Ο ορισμός αυτός χρησιμοποιείται για πρώτη φορά από τον Alberti και είναι πράγματι επαναστατικός. Μάλιστα συχνά αναφέρεται ως η αρχή της τομής της οπτικής πυραμίδας *(l'intercisione della piramide visiva)*.

[46] L. B. Alberti § 12. Βλ. επίσης A. Flocon et R. Taton, *La Perspective.* Que sais-je? P.U.F. 1970 p. 43.

νται».[47] Έτσι λοιπόν, καθώς τα σημεία τομής του πίνακα είναι γνωστά, αρκεί ο καλλιτέχνης να κατασκευάσει αυτή την οπτική πυραμίδα.

Από την πρώτερη εμπειρία του στη Βασιλεύουσα ο Roberto de Rossi παροτρύνει το 1395 έναν φιλομαθή νεαρό, τον Iacopo di Angelo da Scarperia[48] (c. 1360 – c. 1410) να επισκεφθεί την Κωνσταντινούπολη για να μάθει ελληνικά και για να βολιδοσκοπήσει τις διαθέσεις του Εμμανουήλ Χρυσολωρά[49] (c. 1355 – 1415) για να εγκατασταθεί μόνιμα[50] στην Φλωρεντία.

Ένα πολύ σημαντικό γεγονός[51] που προέκυψε απ' αυτή την μετάβαση ήταν η μεταφορά ενός χειρογράφου[52] της *Γεωγραφίας* του Πτολεμαίου από τον Χρυσολωρά[53] στη Δύση και η μετάφρασή της στα λατινικά από τον Iacopo di Angelo γύρω στα 1407. Έτσι οι μέθοδοι χαρτογράφησης του Πτολεμαίου[54] αρχίζουν να γίνονται γνωστοί στους Φλωρεντινούς λογίους. Η επανεμφάνιση της *Γεωγραφίας* του Πτολεμαίου[55] συμβάλλει αποφασιστικά στη διάδοση του συστήματος πλέγματος για την απεικόνιση του κόσμου. Η προβολή του Πτολεμαίου βασίζεται στα πλέγματα μήκους και πλάτους, δηλαδή των μεσημβρινών και των παραλλήλων.

Πολυτάλαντος όπως ήταν ο Alberti διακρίνεται και στην χαρτογραφία,[56] η οποία θα τον βοηθήσει να συλλάβει τις πρώτες προοπτικές κατασκευές των τετραγώνων στα δάπεδα.

---

47 A. Flocon et R. Taton, idem p. 43.

48 P. Falzone, Iacopo di Angelo da Scarperia. *Dizionario Biografico degli Italiani*.

49 G. Cammelli*, I dotti bizantini e le origine dell' Umanesimo. Manuelo Crisolora* Firenze 1941; J. Thomson, «Manuel Chrysoloras and the early Italian Renaissance». *Greek, Roman and Byzantine Studies* Vol. 7 1966 pp. 63-82.

50 Ο Χρυσολωράς επισκέπτεται για πρώτη φορά την Βενετία το 1394 βλ. L. Bruni, *Epistolarum libri VIII*, a cura di L. Mehus Florentiae 1741 I. pp. 1-6.

51 Αρκετά χρόνια αργότερα, το 1474, ο μαθηματικός και αστρονόμος Paolo del Pozzo Toscanelli (1397 – 1482), έχοντας μελετήσει χάρις στον Βησσαρίωνα την *Γεωγραφία* του Στράβωνος και του Πτολεμαίου, συντάσσει τον δικό του χάρτη για την χάραξη καινούργιων δρόμων στην Ανατολή. Τον χάρτη αυτόν αποστέλλει στον ιερέα του καθεδρικού ναού της Λισσαβώνας Fernão Martins, ο οποίος με την σειρά του τον παραδίδει στον βασιλέα Αλφόνσο Ε΄. Ο αυθεντικός χάρτης που έστειλε ο Toscanelli χάθηκε. Μερικά χρόνια αργότερα ένα αντίγραφο βρέθηκε στα χέρια του Χριστόφορου Κολόμβου. Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. A. Cortesão, *Cartografia Portuguesa Antigua.* Lisboa 1960 καθώς και S. Gentile, «L' ambiente umanestico fiorentino lo studio della geografia nel secolo XV» στο *Amerigo Vespucci*. *La vita e i viaggi*, a cura di L. Formisano et all Firenze 1991 pp. 9 – 63 καθώς και *Firenze e la scoperta dell' America. Umanesimo e geografia nel' 400 fiorentino* (catal.) Firenze 1992.

52 Το χειρόγραφο φυλάσσεται στην Αποστολική Βιβλιοθήκη του Βατικανού. *Claudii Ptolemaei Geographiae codex Urbinas Graecus* 82. Βλ. επίσης *Ptolemy's Geography. An annotated Translation of the theoretical Chapters* ed. and tr. J. Lennart Berggen and Alexander Jones. Princeton 2000.

53 S. Gentile, «Emanuele Crisolora e la "Geografia" di Tolomeo» στο *Dotti bizantini e libri greci nell' Italia del secolo XV. Atti del Convegno internazionale* Trento 1990 a cura di M. Cortesi E.V. Maltese. Napoli 1992 pp. 291-308.

54 R. Sinisgalli e S. Vastola, *L' analemna di Claudio Tolomeo*. Firenze 1992.

55 J. L. Berggren, «Ptolemy's Maps of the Earth and the Heavens: A New Interpretation». *Archive for History of Exact Sciences* Vol. 43 1991. pp.133-144.

56 E. H. Gombrich, «Mirror and Map: Theories of Pictorial representation»: *Philosophical Transcactions of the Royal Society of London* 1975 Vol. 270 pp. 119 – 149 reprinted in E. H. Gombrich, *The Image and the Eye*. Ithaca. Cornell University Press 1982.

Τα ασπρόμαυρα δάπεδα, τα οποία κόσμησαν αρκετούς πίνακες διασήμων ζωγράφων στην Αναγέννηση, θα αποτελέσουν ένα από τα κύρια γεωμετρικά αντικείμενα έρευνας για τον Alberti.

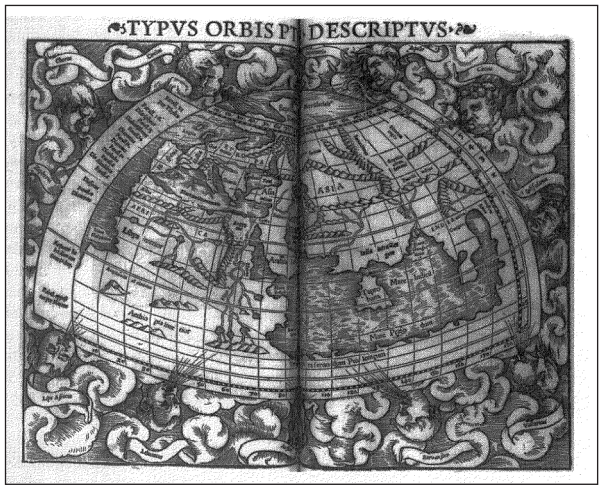
Η προοπτική θεώρηση αυτού του πλέγματος μετατρέπεται σ' ένα είδος συστήματος συντεταγμένων, βοηθητικό εργαλείο στην σύνθεση ζωγραφικών έργων.

Στην πραγματεία του «*Περί Ζωγραφικής*» ο μεγάλος διανοητής της Ιταλικής Αναγέννησης, δίδει δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα για την χρήση αυτού του πλέγματος. Το πρώτο αφορά μια ορθογώνια βάση ενός τοίχου και το άλλο την απεικόνιση ενός οριζόντιου κύκλου. *«Με ένα ορθογώνιο τετράγωνο περιορίζομαι σε μια μικρή επιφάνεια και διαιρώ τις πλευρές αυτού του τετραγώνου σε τμήματα όμοια με εκείνα στα οποία έχει διαιρεθεί η χαμηλότερη ευθεία του [ορθογώνιου] τετραπλεύρου στο έργο.*

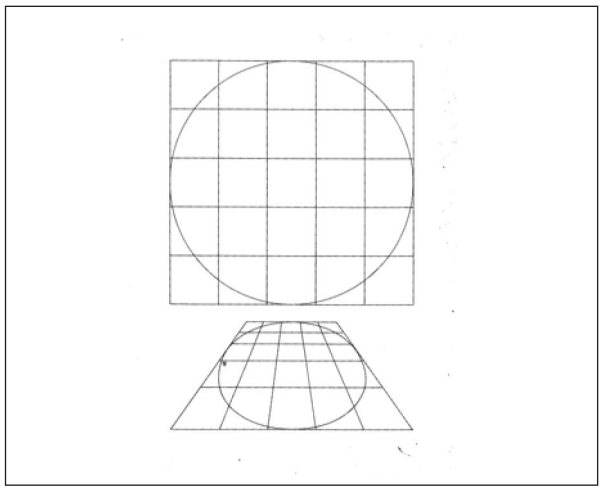
Φέροντας από τα σημεία ευθείες στα απέναντι σημεία της διαίρεσης, πληρώνω την επιφάνεια με μικρά [ορθογώνια] τετράπλευρα. Σχεδιάζω έτσι στο μέγεθος που επιθυμώ έναν κύκλο, έτσι ώστε ο κύκλος και οι παράλληλες να αλληλοτέμνονται αντίστοιχα. Σημειώνω με επιμέλεια όλα τα σημεία των τομών, θέσεις τις οποίες σημαδεύω στις ακριβείς παράλληλες του δαπέδου οι οποίες έχουν σχεδιασθεί για την ζωγραφική. Όμως πρόκειται για μια εξαιρετικά κοπιαστική δουλειά, να υποδιαιρεθούν δηλαδή με κάθε λεπτομέρεια σχεδόν άπειρες παράλληλες ένας ολόκληρος κύκλος με πολλά σημάδια, μέχρις ότου να έχει κανείς ένα ικανό αριθμό σημείων για να σχεδιάσει τον κύκλο. Γι' αυτό τον λόγο μόλις σχεδίασα οκτώ ή όσες τομές θέλει κανείς για την ζωγραφική, επιμελώς σχεδίασα τον κύκλο σύμμορφο με τα καθορισμένα όρια».[57]

Σημαντική παραμένει και *«η εξαιρετική μέθοδός»*[58] *του*, όπως την χαρακτηρίζει, για τον καθορισμό των θέσεων των διατεμνουσών σ' ένα πλακόστρωτο δάπεδο.

«Σε μια μικρή επιφάνεια που έχω φέρω μια μόνο ευθεία γραμμή, την οποία διαιρώ σε τόσα μέρη ανάλογα όσα έχει διαιρεθεί η γραμμή του ορίζοντα του [ορθογωνίου] τετραπλεύρου. Τότε θέτω ένα σημείο πάνω από αυτή τη γραμμή, τόσο μακριά όσο το κεντρικό σημείο στο [ορθογώνιο] τετράπλευρο απέχει από την υποδιαιρεμένη γραμμή του ορίζοντα και από αυτό το σημείο φέρω

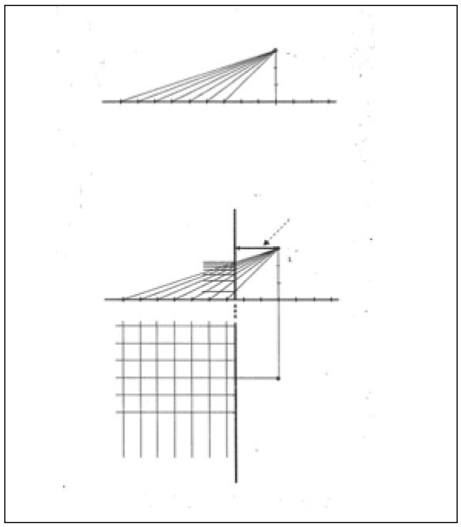


Ο χάρτης του κόσμου στην Γεωγραφία του Πτολεμαίου. Εκδ. Βασιλείας 1552



Ο κύκλος είναι εγγεγραμμένος σ' ένα πλέγμα τετραγώνων και η απεικόνισή του καθορίζεται ως καμπύλη, εγγεγραμμένη σε ένα προοπτικό πλέγμα.

[57] L. B. Alberti, §34.
[58] L. B. Alberti §20.



ευθείες οι οποίες συνδέουν την κάθε υποδιαίρεση. Έτσι σ' αυτή τη γραμμή καθορίζω όσο θέλω την απόσταση από τον οφθαλμό του παρατηρητή και το σχέδιο. Έχοντας ορίσει την θέση της τομής, την οποία επιθυμώ από μια κάθετη γραμμή, όπως αναφέρουν οι μαθηματικοί, λαμβάνουν την τομή όλων των ευθειών τις οποίες αυτή η κάθετος συναντά .

Αυτή η γραμμή, η οποία διαιρώντας μια άλλη ευθεία γραμμή δημιουργεί γύρω της ευθείες γραμμές τόσο από μια πλευρά όσο και από την άλλη, είναι σίγουρα κάθετος.

Τότε αυτή η κάθετος, με αυτές τις υποδιαιρέσεις, θα μου δώσει, τα όρια κάθε απόστασης που πρέπει να διατηρούν οι ισαπέχουσες διατέμνουσες ευθείες του δαπέδου».[59]

Θα πρέπει να τονίσουμε πως ο Alberti[60] δίδει τον πρωταγωνιστικό ρόλο στην όραση[61] και έτσι *«το κάθε τι μετριέται με το βλέμμα»*[62], πρακτική η οποία ανάγεται στην πειραματική μέτρηση.

Ποια όμως είναι η σημασία της λέξης *«βλέμμα»*[63] για τον Alberti;

Απλά την εκφράζει σε μαθηματική γλώσσα καθώς οι οπτικές ακτίνες, επιτρέπουν στον παρατηρητή να γνωρίσει το ακριβές μέγεθος και σχήμα των αντικειμένων.

Με αυτό το σκεπτικό ο Alberti διατυπώνει την θεώρησή του πως *«η όραση δημιουργεί τρίγωνα»*[64] και μάλιστα ορίζει τις ιδιότητες αυτού του τριγώνου. *«Η βάση (αυτού του τριγώνου) είναι η ποσότητα*[65] *την οποία βλέπουμε και οι πλευρές είναι αυτές οι ακτίνες που επεκτείνονται από την ποσότητα στον οφθαλμό (του παρατηρητή)».*[66] Τώρα ο Alberti είναι σε θέση να διατυπώσει αυτό το πρωτοποριακό για την εποχή του συμπέρασμα: *«καμιά ποσότητα δεν μπορεί να ιδωθεί χωρίς το τρίγωνο».*[67]

Με αυτή την επαναστατική του θεώρηση στην προοπτική[68] είναι σε θέση να μάθει τον καλλιτέχνη να εργάζεται σ' ένα πίνακα τόσο με την απεικόνιση πύργων όσο

---

59 Idem.

60 Πρέπει να υπογραμμίσουμε πως πριν από τον Alberti κυριαρχούσε το μοντέλο της όρασης βασιζόμενο σε κώνο, με τον Alberti εγκαινιάζεται η πυραμιδική θεώρηση της όρασης.

61 Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. V. Ronchi, *Storie della luce.* Roma – Bari 1983.

62 L.B. Alberti, §20

63 W. M. Jr. Ivins, *On the Rationalization of the Sight*. New York 1st ed. 1975.

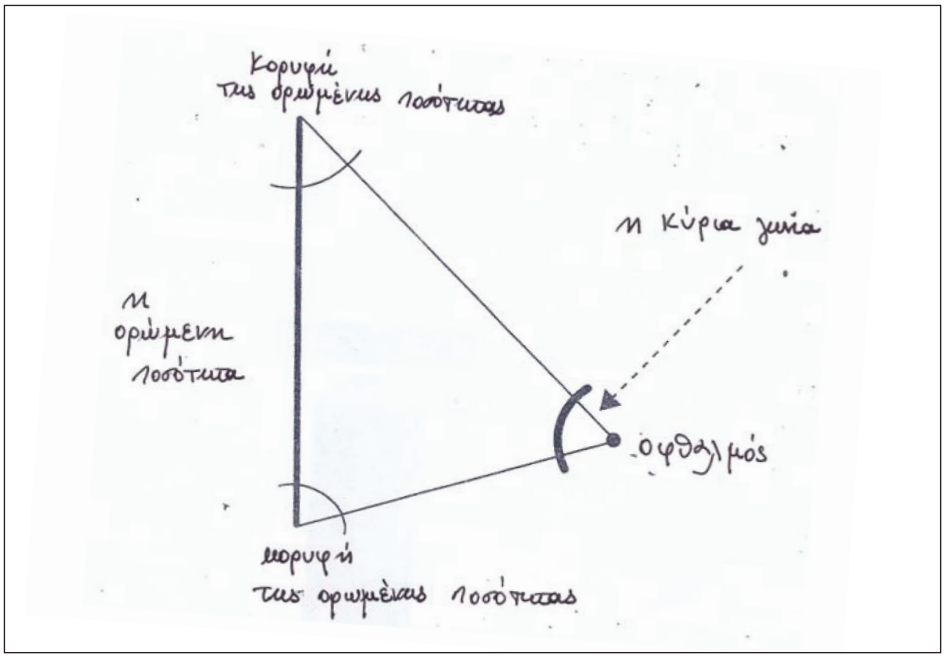
64 L.B. Alberti, §20

65 Κατά τον Alberti η έννοια της ποσότητας ορίζεται με τον παρακάτω τρόπο: *«ονομάζουμε ποσότητα τον χώρο που βρίσκεται σε μια επιφάνεια μεταξύ δύο διακεκριμένων σημείων του σχήματος».*

66 idem

67 Idem. §6.

68 Δεν πρέπει να παραλείψουμε πως ο Alberti μαθαίνει τους καλλιτέχνες να υπακούουν στον παρακάτω κανόνα: όσο πιο οξεία είναι η γωνία στον οφθαλμό του παρατηρητή, τόσο μικρότερο θα είναι το εμφανιζόμενο μέγεθος. Θεώρηση η οποία παραπέμπει στον 4ο ορισμό από *τα Οπτικά* του Ευκλείδη. «τέταμεν καὶ τὰ μὲν μὲν ὑπὸ μείζωνος γωνίας ὁρώμενα, μείζονα φαίνεισθαι, τὰ δὲ ὑπὸ ἐλλάττωνος, ἐλάττονα, ἴσα δὲ τὰ ὑπὸ ἴσων γωνιῶν ὁρώμενα». Βλ. C.D. Brownson, «Euclid's Optics and its compatibility with Linear Perspective» *Archive for History of Exact Science*. pp.165-194 Βλ. επίσης την διδακτορική διατριβή της Π. Μπατσούλη, *Τα Οπτικά του Ευκλείδη*. Αθήνα 2008.



και δαπέδων και γενικότερα με κάθε αντικείμενο, καθώς, όπως ήδη αναφέραμε, πια η ζωγραφική είναι η τομή της οπτικής πυραμίδας μ' ένα επίπεδο.

Ο μεγάλος λόγιος ουμανιστής επιστρέφει στα *Στοιχεία* του Ευκλείδη για άλλη μια φορά καθώς ποτέ δεν έκρυψε την συγγένεια και το χρέος του προς τον μεγάλο Αλεξανδρινό.

«Ας προσθέσουμε τώρα, συμπληρώνει, *τα αξιώματα των μαθηματικών»*.[69]

Αλλά ποιο είναι αυτό το αξίωμα που ο Alberti θέλει να παρουσιάσει;

Αφού για τους καλλιτέχνες χρειάζονται όμοια σχήματα[70] καθώς και η χρήση των αναλογιών του 5ου Βιβλίου, ήταν φυσικό πως θα ανέτρεχε στο Έκτο Βιβλίο των *Στοιχείων*[71] και ιδιαίτερα στην 2η πρόταση *«ἐάν τριγώνου παρά μίαν τῶν πλευρῶν ἀχθῇ τις εὐθεῖα, ἀνάλογον τεμεί τὰς τοῦ τριγώνου πλευράς· καὶ ἐὰν αἱ τοῦ τριγώνου πλευραὶ ἀνάλογον τμηθῶσιν, ἡ ἐπὶ τὰς τομὰς ἐπιζευγνημένη εὐθεῖα παρὰ τὴν λοιπὴν ἔσται τοῦ τριγώνου πλευράν».*

Ο Alberti μετατρέπει την ευκλείδεια πρόταση με τον παρακάτω τρόπο:

«αν μια ευθεία γραμμή τέμνει δύο πλευρές ενός τριγώνου και αν αυτή η ευθεία η οποία σχηματίζει ένα τρίγωνο είναι παράλληλη προς μια από τις πλευρές του πρώτου και μεγαλύτερου τριγώνου, αυτό το μικρότερο τρίγωνο σίγουρα θα είναι ανάλογο προς το μεγαλύτερο».[72]

Και για να προφυλάξει τον εαυτό του από κάθε είδους κριτική προσθέτει: *«όπως αναφέρουν οι μαθηματικοί» («Tanto dicono i matematici»)*.[73]

Απ' αυτή την αρχή της ομοιότητας ο Alberti διατυπώνει τον λόγο μεταξύ την αληθινών αντικειμένων και την απεικόνισή τους στο τελάρο και μαθηματικοποιεί την πρότερη πρακτική μέτρηση. Με αυτό το βήμα η σπουδαία αυτή αναγεννησιακή μορφή θεμελιώνει την προοπτική στη γεωμετρία τόσο για να προοδεύσει η τέχνη όσο και για να θέσει τέρμα στην παραδοσιακή θεώρηση πως

[69] Idem. § 20.

[70] Θυμίζουμε τον ευκλείδειο ορισμό: *«ὅμοια σχήματα εὐθύγραμμα ἔστιν, ὅσα τάς τε γωνίας ἴσας ἔχει κατὰ μίαν καὶ περί τὰς ἴσας γωνίας πλευράς ἀνάλογον»*.

[71] Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. R. Sinisgalli, «Il ruolo delle proposizione euclidee nel "De Pictura".» *Atti del Convegno Internazionale di Studi «Alberti e la tradizione»* Arrezzo Septembre 2004 pp. 23-25.

[72] Idem. § 20.

[73] Idem.

Andrea di Bonaiuto, Ο Θρίαμβος του Θωμά του Ακινάτη και η Αλληγορία των Επιστημών (1365-1368), Santa Maria Novella, Φλωρεντία

τα αντικείμενα μπορούν να μετρηθούν με το βλέμμα, δηλαδή με την πρακτική γεωμετρία.

Κατά τον Alberti η ευκλείδεια κληρονομιά των *Στοιχείων* καθίσταται το κατάλληλο εργαλείο για την τελείωση του καλλιτέχνη: *«(Έτσι) κάθε ζωγράφος αν θέλει να γίνει σπουδαίος, οφείλει να κατανοήσει τις ομοιότητες και τις διαιρέσεις των επιπέδων, κάτι που πολλοί λίγοι γνωρίζουν»*.[74]

Στην αρχή του Τρίτου Βιβλίου του της πραγματείας του *«Περί Ζωγραφικής»*, ο Alberti σύμμορφος με τους κανόνες του ουμανισμού,[75] υπογραμμίζει το πνευματικό μέρος της ζωγραφικής: *« η ζωγραφική πρέπει να δίδει περισσότερη ευχαρίστηση ... και φήμη στον ζωγράφο παρά πλούτη»*[76], ενώ δεν παραλείπει να αναφέρει πως ο καλλιτέχνης πρέπει να είναι γνώστης των ελευθέρων τεχνών.[77] Εδώ θα πρέπει να τονίσουμε πως ο Alberti τόσο θεωρούσε απαραίτητη την σπουδή της προοπτικής, ώστε στις επτά ελεύθερες τέχνες[78], προσέθεσε την προοπτική. Μάλιστα ο απόηχος αυτής της καινούργιας τέχνης, της όγδοης, απεικονίζεται από τον A. Pollaiuolo στον τάφο του Πάπα Σίξτου Δ΄, στην εκκλησία του Αγίου Πέτρου, στο Βατικανό.

Antonio Pollaiuolo, Τάφος του Πάπα Σίξτου Δ΄, στο υπόγειο της Βασιλικής του Αγίου Πέτρου. Η Προοπτική (1484-93)

Ακόμα στα καθήκοντα του ζωγράφου, στο Τρίτο Βιβλίο ο Alberti αναφέρει πως ο καλλιτέχνης έχει υποχρέωση *«να παριστά (την ζωγραφική) με γραμμές και να ζωγραφίζει με χρώματα σ' όποια δυνατή επιφάνεια ή τοίχο του έχει δοθεί»*.[79]

Με όλα αυτά γίνεται φανερή η προσπάθεια του να συνδέσει την ζωγραφική με την γεωμετρία. Όμως δεν περιορίζεται σ' αυτό. Ανατρέχει στην αρχαιότητα και επιλέγει τον Πλίνιο τον Πρεσβύτερο για την αναφορά του στον Πάμφιλο, δάσκαλο του Απελλή[80] και βασιζόμενος σ' αυτήν δηλώνει:

«Πρέπει ο ζωγράφος να έχει σπουδάσει τις ελεύθερες τέχνες όσο γίνεται καλύτερα, αλλά πάνω απ' όλα πρέπει να γνωρίζει πολύ καλά γεωμετρία. Σίγουρα συμφωνώ με τον Πάμφιλο, τον

---

[74] Idem.

[75] R. W. Lee, «Ut picture poesis: The Humanistic Theory of Painting» *The Art Bulletin* Vol. 22 1940 pp. 197-269.

[76] L. B. Alberti, *Della Pittura* §51.

[77] Θυμίζουμε πως στην πρώιμη Αναγέννηση οι ελεύθερες τέχνες ήσαν αυτές οι οποίες περιέχονταν στο Quadrivium και στο Trivium (δηλαδή αριθμητική, γεωμετρία, αρμονική, μουσική, αστρονομία και ρητορική, λογική, διαλεκτική, αντίστοιχα). Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. E. Garin, *L' educazione in Europa, 1400-1600* Bari 1957.

[78] Βλ. την νωπογραφία (fresco), Η Αλληγορία των Επιστημών (1365-1368) του Andrea di Bonaiuto, Ισπανικό Παρεκκλήσιο (Cappelone degli Spagnoli) στην Santa Maria Novella στην Φλωρεντία.

[79]. L. B. Alberti. idem

[80] E. H. Gombrich, *The Heritage of Apelles* Oxford 1976.

αρχαίο και πολύ ονομαστό ζωγράφο από τον οποίο έμαθαν για πρώτη φορά ζωγραφική οι νεαροί ευγενείς. Θεωρούσε λοιπόν πως εκείνος ο οποίος αγνοεί την γεωμετρία δεν θα μπορέσει να γίνει ένας καλός ζωγράφος. Οι αρχές που εκθέσαμε και οι οποίες αποτελούν τα θεμέλια μιας ολοκληρωμένης ζωγραφικής παιδείας εύκολα γίνονται κατανοητές από έναν γεωμέτρη. Αντίθετα εκείνοι οι οποίοι δεν γνωρίζουν γεωμετρία δεν μπορούν, κατά την γνώμη μου, να καταλάβουν ούτε τις στοιχειώδεις γνώσεις ούτε οποιεσδήποτε άλλες αρχές της ζωγραφικής. Πιστεύω λοιπόν πως ο ζωγράφος πρέπει να σπουδάσει την γεωμετρία».[81]

Ο στόχος του Alberti να διδάξει τους καλλιτέχνες να σπουδάσουν την τέχνη βασιζόμενοι σε θεωρητικό υπόβαθρο απεικονίζεται στο παρακάτω απόσπασμα του Τρίτου Βιβλίου. Σ' αυτό αναφέρει πως οι καλλιτέχνες πρέπει να δημιουργούν «κείμενα» όπως *«εκείνοι που μαθαίνουν να γράφουν, έτσι πρέπει να τους μαθαίνουμε να διαχωρίζουν τα γράμματα, τα οποία οι αρχαίοι ονομάζουν στοιχεία. Τότε τους μαθαίνουμε τις συλλαβές, και μετά πως να τοποθετούν μαζί όλες τις λέξεις. Οι μαθητές μας οφείλουν να ακολουθήσουν αυτόν τον κανόνα για την ζωγραφική. Πρώτα απ' όλα πρέπει να μάθουν πως να σχεδιάζουν καλά το περίγραμμα των επιπέδων. Έτσι θα εξασκηθούν στα στοιχεία της ζωγραφικής. Πρέπει να μάθουν πως να τοποθετούν μαζί τα επίπεδα και τότε θα πρέπει να διδαχθούν κάθε διακεκριμένο σχήμα κάθε τμήματος και να εγγράψουν στη μνήμη τους ποιες διαφορές θα υπάρξουν σε κάθε τμήμα. Ο ζωγράφος πρέπει να προχωρήσει από τα απλά στα σύνθετα, όπως ακριβώς μαθαίνει κανείς να γράφει»*.[82]

Ο ζωγράφος αρχίζει να μυείται στη χρήση μιας «γλώσσας» για να δημιουργεί και αυτή η γλώσσα είναι τα μαθηματικά. Στην πραγματικότητα ο Alberti προτείνει μια γραμματική της όρασης αποτελούμενη από σημεία, ευθείες και επίπεδα, με την οποία σχηματίζει έναν καινούργιο ισχυρό γλωσσικό κώδικα.

3. Οι Συνεχιστές του Alberti

Ο σπουδαίος αυτός *homo universalis* έχοντας συναίσθηση της πρωτοποριακής θεώρησης του για την ζωγραφική, ζητά την ανεκτικότητα των λογίων *«Ίσως αυτός που θα έρθει μετά από μένα να διορθώσει τα λάθη μου... Δεν υπάρχει καμιά τέχνη η οποία στο ξεκίνημά της να μην είναι γεμάτη από λάθη. Τίποτα δεν μπορεί να είναι ταυτόχρονα καινούργιο και τέλειο»*.[83]

Ο Alberti άνοιξε τον δρόμο για την γεωμετρικοποίηση της προοπτικής και οι συνεχιστές του βάδισαν πάνω στην ίδια χάραξη.

[81] L. B. Alberti, op. cit. § 53.
[82] Idem. §53.
[83] L.B. Alberti, §63.

Ο Leonardo da Vinci (1452-1519), σε όλη του τη ζωή μελετούσε μαθηματικά,[84] φαίνεται όμως πως η γνωριμία του με τον Luca Pacioli, μαθητή του Piero della Francesca (c. 1416-1492) ήταν καθοριστική. Μετά την επιτυχία του έργου του Pacioli *Summa di Arithmetica, Geometria, Proportione et Proportionalità* (Venezia 1494), ο Pacioli προσκαλείται στην Αυλή του Ludovico Sforza (1451-1508), δούκα του Μιλάνου και εκεί θα συνδεθεί με στενή φιλία με τον da Vinci, η οποία δεν θα διακοπεί με την εισβολή των Γάλλων το 1499 αφού και οι δύο μαζί θα εγκαταλείψουν το Μιλάνο. Στην διάρκεια της παραμονής τους στην Αυλή των Sforza, ο Pacioli θα διδάξει τον Leonardo μαθηματικά: *«Έμαθα να πολλαπλασιάζω ρίζες από τον Δάσκαλο Luca»* σημείωνε ο da Vinci.[85] Στις σημειώσεις του για την ζωγραφική αποκαλύπτεται η σταθερή πεποίθησή του για την αλληλεξάρτηση της θεωρίας της ζωγραφικής, με την προοπτική και την γεωμετρία. Η μελέτη του *«Πραγματεία της Ζωγραφικής»*[86] που κυκλοφόρησε το 1651 στα γαλλικά (σε μετάφραση του Chantelou de Chambray) μετά τον θάνατό του υπογραμμίζει την προσήλωσή του στους γεωμετρικούς κανόνες. Τα μαθηματικά[87] για τον Leonardo αποτελούν την θεμελίωση της Τέχνης και μάλιστα παραφράζοντας την πλατωνική απαγόρευση της Ακαδημίας, σημείωσε στο πίσω μέρος ενός πίνακά[88] του *«μη μαθηματικός να μη διαβάσει τα στοιχεία του έργου μου»*. Για τον μεγάλο πανεπιστήμονα *«καμία ανθρώπινη ανακάλυψη δεν μπορεί να ονομάζεται αληθής επιστήμη αν δεν μπορεί να αποδειχθεί με Μαθηματικά»*.[89]

Ας μας επιτραπεί να παρουσιάσουμε ένα απόσπασμα από την *«Πραγματεία της Ζωγραφικής»,* όπου υπογραμμίζει την σχέση ζωγραφικής – Μαθηματικών: *«Το φως του ήλιου δίδει στο σώμα την μεγαλύτερη χαρά. Η καθαρότητα της μαθηματικής αλήθειας δίδει την μεγαλύτερη χαρά στο πνεύμα. Να γιατί η επιστήμη*

[84] Αρχικά φαίνεται ότι μελέτησε μαθηματικά με τον Benedetto dell'Abbaco γνωστό φιλόσοφο, μαθηματικό και μηχανικό. Αργότερα οι μαθηματικές του γνώσεις εμφανίζονται στη μελέτη του φίλου του Fra Luca Pacioli, *De Divina Proportione* (Βενετία 1509) την οποίαν κοσμούν τα γεωμετρικά του σχήματα. Η επίδραση των κειμένων του N. de Cusa (1401-1464) ο οποίος πίστευε πως ο χώρος είναι άπειρος, ομογενής, κατασκευασμένος με μαθηματικά και κυρίως του έργου του *De geometricis transumatationibus* (1445), όπου παρουσιάζονται οι μετασχηματισμοί των στερεών που επιχειρεί, είναι φανερή. Βλ. E. Mc. Curdy, *Leonardo da Vinci's Note.* Books. London 1909. new ed. in 2 Vols London 1938.

[85] *«impara la multiplicatione delle radice da maestro Luca» Codex Atlanticus* 118α βλ. και J. P. Richter, *The Notebooks of Leonardo da Vinci* Compiled and edited from the original manuscripts. New York Dover publ. 1970 Vol. II, p. 433.

[86] *Trattato della Pittura di Leonardo da Vinci* Prefazione di A. Bozzelli. Lauciano 1914, *Trattato della Pittura* ιταλική έκδοση του Codex Urbinas latinus 1270 του Βατικανού με γερμανική μετάφραση στα *Quellenschriften für Kunstgeschichte* 3 Vols Vienna 1882 βλ. και *Treatise on Painting by Leonardo da Vinci* translated and annotated by A. Ph. McMahon 2 Vols Princeton 1956. A. M. Brizio, *Il trattato della Pittura di Leonardo* Scritti di Storia dell'Arte in onore di Lionello Venturi. Roma 1956 Vol. 1, pp. 309-320. Βλ. και το άρθρο του M. Kemp, "A Chaos of Intelligence: Leonardo's «Traité» and the Perspective Wars, in the Académie Royale". *Il se rendit en Italie. Études offertes à André Chastel,* éd. P. Rosenberg et al. Paris 1990.

[87] Βλ. και P. Duhem, *Études sur Léonard da Vinci.* Vols I, II, III Paris 1906-1913.

[88] Ο πίνακας αυτός ανήκει στην βρετανική βασιλική οικογένεια, (συλλογή Winsdor) και φέρει τον αριθμό 19118. Βλ. και L. Goldsheider, *Leonardo Paintings and Drawings.* London 1959 p. 10.

[89] *«Nissuna humana inuestigatione si po di mandare uera scientia se essa ne passa per le Matematiche demostrationi». Codex Urbinas Latinus* 1270 f. 1 v. καθώς και *Trattato della Pittura* p. 1.

της προοπτικής, όπου η σπουδή μιας φωτεινής ακτίνας – της μεγαλύτερης χαράς των οφθαλμών – ταυτίζεται με την καθαρότητα των μαθηματικών, της μεγαλύτερης χαράς του πνεύματος – πρέπει να προτιμάται απ' όλες τις άλλες ανθρώπινες αναζητήσεις και μελέτες. Γι' αυτό είθε Εκείνος που είπε για τον εαυτό Του: ***«Ἐγὼ εἰμὶ τὸ Φῶς τοῦ κόσμου»****,*[90] *να με φωτίσει και να με βοηθήσει να αναπτύξω την επιστήμη της προοπτικής, την επιστήμη του φωτός»*.[91]

Στους καλλιτεχνικούς κύκλους είχε γίνει κατανοητό πως η γεωμετρία[92] είναι απαραίτητο εργαλείο για την τέχνη και εκείνος που έμελλε να προχωρήσει περισσότερο απ' όλους τους καλλιτέχνες σε μαθηματική σύλληψη είναι ο Albrecht Dürer (1471-1528).

Στη Βενετία, όπου πέρασε το μεγαλύτερο μέρος της διαμονής του στην Ιταλία (1494-1495) και (1505-1507) προσανατολίζεται στην καινούργια επιστήμη *«την μυστηριακή επιστήμη της προοπτικής»*,[93] την οποίαν γνώριζαν μόνο οι μυημένοι: ζωγράφοι, γλύπτες, αρχιτέκτονες κ.ά. Οι λεγόμενοι *cenacoli* (καλλιτεχνική ομάδα), πρέσβευαν ότι η ελευθερία της σκέψης δεν υπάκουε σε κανένα θρησκευτικό και κοινωνικό έλεγχο. Στη δεύτερη και μεγαλύτερη σε χρονική διάρκεια παραμονή του στην Ιταλία, ο Dürer[94] συνδυάζοντας σωστά την προοπτική με την γεωμετρία μελετά[95] ως μαθηματικός[96] την πρόσφατη έκδοση των *Στοιχείων* του Ευκλείδη του 1505,μετάφραση απο τα ελληνικά στα λατινικά του B.Zamberti , την οποίαν αγοράζει το 1507, φυλάσσοντάς την πάντα σε μια τιμητική θέση στη βιβλιοθήκη του. Μάλιστα στο περιθώριο διασώζεται η παρακάτω ιδιόχειρη σημείωσή του: *«Αυτό το βιβλίο το αγόρασα ένα δουκάτο το 1507 στη Βενετία. Albrecht Dürer»*.

Επιστρέφοντας στη Νυρεμβέργη μελετά Μαθηματικά.[97] Φαίνεται όμως ότι προτιμούσε να διαβάσει *τα Στοιχεία* στη μητρική του γλώσσα. Έτσι το 1524, στην επιστολή του προς τον συμπατριώτη του Nikolaus Kratzer (c. 15ος – 16ος αιώνας), μαθηματικό και αστρονόμο στην Αυλή του Άγγλου ηγεμόνα Ερρίκου Η΄,

[90] Κατά Ιωάννην Κ. 12.

[91] L. da Vinci, *Trattato della Pittura.* Lanciano 1914 p. i.

[92] H. Rupprich, «Die Kunsttheorischen Schriften L.B. Albertis und ihre Nachwirkung bei Dürer» *Sonderdruck aus Schweizer Beiträge zur allgemeinen Geschichte* Bd. 18/19 Berlin Deutscher Verein für Kunstwissenschaft 1960/61 pp. 219-239.

[93] A. Mironov, *Albrecht Dürer, η ζωή και το εικαστικό του έργο.* Μόσχα 1901 p. 375 (στα ρωσικά).

[94] Σημαντικές πληροφορίες αντλούμε και από την αλληλογραφία και το ημερολόγιο του Dürer πβ. M. Thausing, *Dürers Briefe, Tagebücher und Reise, nebst einem Anhang von Zischriften an und für Dürer uebers Einleitung, Anmerkungen, Personnenverzeichniss einer Reisekarte versehen*. Wien 1872 καθώς και M. Zucker, *Albrecht Dürer in seinen Briefen*. Leipzig 1908.

[95] Ο Dürer γνώριζε και την έκδοση του Campanus και έτσι μπόρεσε και μελέτησε και τα δύο κείμενα.

[96] Χαρακτηριστικό είναι το απόσπασμα της επιστολής που στέλνει στον Dürer, ο βιεννέζος μαθηματικός αρχιτέκτονας και μηχανικός Johann Tschertte (? -1532) το 1522, όπου διαφαίνεται η ενασχόληση του Dürer με τα Μαθηματικά. *«Σας αποστέλλω το θεώρημα σχετικό με τρίγωνο που έχει ίσες και τις τρεις γωνίες. Βρήκα τη λύση επιστρέφοντας χθες από το σπίτι σας. Αλλά για να κατασκευάσει κανείς από το τετράγωνο, τρίγωνο ίδιου εμβαδού, είναι πραγματική τέχνη. Πιστεύω ότι το γνωρίζετε πολύ καλά αυτό. Θα ασχοληθώ με την σφαίρα επίσης όταν θα έχω ελεύθερο χρόνο, θα προσπαθήσω να κάνω ότι μπορώ για σας. Δεν πρόκειται να το κρατήσω κρυφό»*. E. Ullmann, *A. Dürer, Schriften und Briefe.* Leipzig 1971 p. 201.

[97] Χρ. Φίλη, Albrecht Dürer ο μαθηματικός. *Αμφίδρομα*. Εκδ. Σμίλη Αθήνα 1987 σσ. 157-163.

τον ρωτά: *«αφού σκέφθεσθε ότι θέλετε να μεταφράσετε τον Ευκλείδη στα γερμανικά, θα ήθελα να ρωτήσω μήπως έχετε κάνει τίποτα σχετικό;»*[98]

Ο Werner πάντως μετά από παραγγελία του ζωγράφου H. E. Beham (1500-1550) γράφει ένα σχετικό κείμενο, το οποίο μελετά ο Dürer. Παράλληλα ο μεγάλος Γερμανός ζωγράφος[99] και χαράκτης επιδίδεται στη συγγραφή μιας γεωμετρικής μελέτης, που κυκλοφόρησε λίγα χρόνια αργότερα το 1525 με τον τίτλο *«Πραγματεία για τη μέτρηση με κανόνα και διαβήτη σε ευθείες γραμμές, επίπεδα και στερεά σώματα»*.[100] Το βιβλίο αυτό το οποίο είναι το πρώτο γεωμετρικό κείμενο στα γερμανικά[101] δεν αποτελεί μια απλή συλλογή από κανόνες και συνταγές αλλά διαπνέεται από μια αυστηρή μαθηματική δομή[102],[103] όπου κάθε κανόνας συνοδεύεται με την απόδειξή του *«και αφού η γεωμετρία είναι η ακριβής θεμελίωση για κάθε ζωγραφική, αποφάσισα να διδάξω τα στοιχεία της και τις αρχές της στους νεότερους ζηλωτές της τέχνης»*.[104] Ενώ λίγο παρακάτω σημειώνει *«ο Ευκλείδης, ο πολύ μεγάλος διανοητής παρουσίασε τα θεμέλια της γεωμετρίας και για εκείνον τον οποίον τα γνωρίζει αυτή η πραγματεία είναι περιττή».*[105]

Ο Dürer μελετώντας τον Ευκλείδη όχι μόνο μπόρεσε να ανανεώσει τις γεωμετρικές μεθόδους αλλά συνέλαβε και παρουσίασε μια σημαντική μεθοδολογία, την μέθοδο των προβολών, η οποία αποτελεί το προοίμιο της παραστατικής γεωμετρίας.[106]

Το πρώτο παράδειγμα καθαρά γεωμετρικής αντιμετώπισης της προοπτικής αποτελεί η πραγματεία του ακαταπόνητου F. Commandino, στα σχόλια[107] που προσέθεσε στην δεύτερη έκδοση της πραγματείας του Πτολεμαίου, *«Planisphaerium»*[108] *Ανάλυση Επιφάνειας*.[109] Και με τον Monte η προοπτική «απο-

---

98 E. Ullmann, op. cit. Bd. I. p. 188.

99 E. Panofsky, *The Life and Art of Albrecht Dürer.* Princeton N.J. Princeton University Press 1943, 1953 βλ. επίσης και την ιταλική έκδοση *La vita e le opera di Albrecht Dürer*. Milano 1967.

100 *Underweysung der Messung mit Zerckel und Richtscheyt in Linien, Ebenen ind gantzen Corporen.* 2η έκδοση 1538. Βλ. επίσης την αγγλική μετάφραση του W. Strauss, *The Painter's Manuel.* New York 1977 καθώς και την γαλλική της J. Peiffer, *Albrecht Dürer, Géométrie* Paris 1995.

101 Ο Dürer αναγκάζεται να δημιουργήσει ab ovo την γερμανική επιστημονική ορολογία.

102 Βλ. και S.Günther, *Die geometrischen Näherungskonstruktionen Albrecht Dürers.* Ausbach 1886.

103 M. Steck, *Dürers Gestaltlehre der Mathematik und der bildenden Künste.* Halle Tübingen 1984.

104 A. Dürer, op. cit. p. 2.

105 Idem p. 4.

106 Βλ. F. Amodeo, Albrecht Dürer precursore di Monge. *Atti della Reale Accademia delle Soc. Fis. e Matem.* XIII 2 No 16 1907 pp. 1-16. Πβ. τον απόηχο της κατασκευής του πενταγώνου στο βιβλίο του P. A. Cataldi, *Trattato geometrico dove si esamine il modo di formare pentagono sopra una linea setta, descritto da Alberto Dürera.* Bologna 1570.

107 Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. το άρθρο του R. Sinisgalli, «Gli studi di Federico Commandino sul planisfero tolemaico come elemento di rottura nella tradizione della teoria prospettiva della Rinascenza». *La Prospettiva rinascimentale* ed. M. Dalai Emiliani Firenze 1980 pp. 475-486. Βλ. και *La prospettiva di Federico Commandino.* Firenze 1993.

108 F. Commandino, *In planisphaerium Ptolemaei Commentarius; in quo universa scenographices ratio quam brevissimi traditur, ac demonstrtionibus confirmatur.* Venezia 1558.

109 Η πραγματεία αυτή αποτελεί μια ερμηνεία του συστήματος των προβολών που είναι περισσότερο γνωστό ως στερεογραφικό, με το οποίο σημεία της ουράνιας σφαίρας αναπαριστάνονται στο επίπεδο του ισημερινού δια μέσου ενός σημείου.

δεσμεύεται» από την ζωγραφική και γίνεται κλάδος των Μαθηματικών, μια φάση η οποία θα διαρκέσει μέχρι την δημιουργία της παραστατικής γεωμετρίας[110] και της θεωρητικότερης προβολικής γεωμετρίας.[111]

Για πολλούς ο Guidobaldo del Monte, ο μαθητής του Commandino, θεωρείται πατέρας της μαθηματικής θεωρίας της προοπτικής, αφού ήταν ο πρώτος ο οποίος στην πραγματεία του *«Προοπτική βιβλία έξη (Perspectivae libri sex* 1600)» εξετάζει τις γενικές ιδιότητες των προοπτικών προβολών. Ακόμα στο βιβλίο αυτό, εκθέτει ως σημαντικό το σημείο φυγής,[112] *punctum concursus*, συντρέχον σημείο, όπως το ονόμαζε.

Οι θεωρήσεις του Monte[113] βρήκαν γόνιμο έδαφος στον Φλαμανδό μαθηματικό και μηχανικό S. Stevin,[114] ο οποίος προσέγγισε την θεωρία της προοπτικής περισσότερο αφαιρετικά, υπογραμμίζοντας πως βασικό πρόβλημα της προοπτικής είναι ο καθορισμός της εικόνας του σημείου. Όμως κανείς δεν εργάστηκε στην θεώρηση του Commandino για την προοπτική.

Στην εισαγωγή του πρώτου βιβλίου του έργου του *«Προοπτική»*[115], ο Monte υπογραμμίζει την σημασία της απόδειξης αναφέροντας: *«το θέμα το οποίο πραγματευόμαστε αποπλανώντας π.χ. κατά κάποιον τρόπο την όραση, θα το κάνουμε με μαθηματικούς συλλογισμούς τους οποίους χρησιμοποιούμε στις αποδείξεις»*.[116]

Παράλληλα με την σπουδή της γεωμετρίας αποκαλύπτεται και η ανάγκη της σπουδής της οπτικής. Ενώ όμως η σπουδή της γεωμετρίας διευκολύνθηκε και από την έκδοση των Ελληνικών έργων και από την καθολική επιστροφή στο ελληνικό πνεύμα, η οπτική, καθώς ήταν ενταγμένη στις θετικές επιστήμες, η μελέτη της ήταν αυστηρά τοποθετημένη σ' ένα θεοκρατικό πλαίσιο και θεωρείτο κλάδος της πίστης.

Αργότερα, πολλοί μαθηματικοί συγγράφουν πραγματείες για προοπτική, όπως

---

110 G. Loria, *Storia della Geometria Descrittiva dalla origini sino ai giorni nostri.* Milano 1921.

111 Βλ. Π.Δ. Λαδόπουλου, *Στοιχεία Προβολικής Γεωμετρίας.* τομ. Α΄ Αθήνα 1971, τομ. Β΄ Αθήνα 1972. καθώς και M. Kline, Projective Geometry στο *The World of Mathematics.* Vol. I New York 1996.

112 Τα σημεία φυγής θα αναδειχθούν πολύ χρήσιμα εργαλεία τόσο για την προοπτική όσο και για την ζωγραφική. Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. G. J. Kern, «Die Entdeckung der Fluchtpunktes», *Kunstgeschichte Gesellschaft Berlin Sitzungsbericht* 1938 pp. 14-39.

113 Βλ. και G. del Monte, *I sei libri della prospettiva di Guidobaldo.* ed. R. Sinisgalli Roma 1984.

114 *Van de verschaeuming. Eerste bouck der deursichtighe,* στο Derde Stuck der wisconstighe ghedachtuissen. Van de deursichtighe. Leiden 1605. Βλ. επίσης *The Principal Works of Simon Stevin* Vol. II B ed. D. Struik, Amsterdam. Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. το άρθρο της K. Andersen, «Stevin's Theory of Perspective. The Origin of a Dutch Academic Approach to Perspective.» *Tractrix* 2. 1990 pp. 26-58, αλλά και το βιβλίο του R. Sinisgalli, *Per la storia della prospettiva (1405-1605). Il contributo di Simon Stevin allo sviluppo scientifico della prospettiva artificiale ed i suoi precedenti storici.* Roma 1978.

115 *Perspectivae libri sex.* Pesaro 1600. Βλ. και R. Sinisgalli (e*d) I sei libri della perspectiva di Guidobaldo de marchesi del Monte dal latino tradotti interpretative e commentati…* Roma 1984.

116 Βλ. την μετάφραση της πραγματείας του Monte από τον Ch. Guipaud στο βιβλίο των D. Bersot, Y. Hellegonarc' h, J. P. Goff, *Destin de l'art. Dessein de la Science* Caen 1991 p. 262.

ο I. Danti,[117] ο F. Aguilon,[118] ο J. Dubreuil,[119] ο J. Aleaume,[120] ο B. Taylor[121], L.H.Lambert[122]

4. Επίλογος

Με τις δύο πραγματείες του «*Περί Ζωγραφικής*» και «*Στοιχεία Ζωγραφικής*» ο Alberti δίδει την επιστημονική βάση της καινούργιας επιστήμης, της προοπτικής και έτσι οι καλλιτέχνες ορίζουν πια το modus operandi. Αυτή η σύγχρονη γνώση στην πρώιμη Αναγέννηση προσέφερε στους ζωγράφους, την δυνατότητα να εργασθούν με αυτή την καινούργια τεχνική και ταυτόχρονα να πραγματοποιήσουν και να εκφράσουν άψογα τη δημιουργικότητα τους πάνω στο τελάρο. Εφοδιασμένοι με αυτό το ακριβές εργαλείο είναι πια σε θέση με το ταλέντο τους και την έμπνευση τους να υπερβούν τις γεωμετρικές ασκήσεις όπως και τις μαθηματικές έννοιες και να μεταστοιχειώσουν το σχέδιο σε τέχνη.

Η καινούργια επιστήμη της προοπτικής λογικοποιεί την οπτική θεώρηση του αναγεννησιακού καλλιτέχνη, ο οποίος σε κάθε πίνακα ζωγραφικής απεικονίζει τον καθορισμένο και περιορισμένο χώρο όπου *«ο καθένας κατοικεί τόσο ως ενεργό άτομο όσο και ως παρατηρητής»*.[123]

Η πραγματικότητα μετασχηματίζεται σ' ένα κατανοητό σύνολο γεωμετρικών εννοιών καθορισμένων με σαφήνεια. Η τέχνη με την επιστήμη της γεωμετρίας[124] αποκτά τη θεωρητική της θεμελίωση και ο Alberti με τις μελέτες του μετατρέπει τον οπτικό χώρο σε μαθηματικό. Με αυτόν τον μετασχηματισμό ο χώρος γίνεται ένα καθαρά γεωμετρικό αντικείμενο, υποκείμενο στις ευκλείδειες επιταγές οι οποίες διήρκεσαν για αιώνες μέχρις ότου η σύγχρονη τέχνη προκάλεσε την σκέδαση στον χώρο.[125]

Όταν ο Alberti συλλαμβάνει την ιδέα να εισάγει την γεωμετρία στην ζωγραφική, στην οποία προσδίδει θεϊκή διάσταση,[126] οι παλιές θεωρίες καταρρέουν. Η αριστοτελική θεώρηση του υπερουράνιου χώρου, ο οποίος κυριαρχούσε στον

[117] I. Danti, *La Prospettiva di Euclide.* Firenze 1573 και *Le due regole di prospettiva* publicato et commentato da G. Barozzi da Vignola.

[118] *Opticorum libri* sex. Antwerpen 1613.

[119] J. Dubreuil, *La perspective pratique… par un religieux de la compagnie de Jesus. Paris 1642*.

[120] J. Aleaume, *La perspective speculative et pratique… sans plan géométrique et sans tiers poinct.* éd. Et. Migon Paris 1643.

[121] B.Taylor, *Linear Perspective: Or a new method of representing justly all manner of objects as they appear to the eye in all situations*. London 1715.

[122] L.H. Lambert, *Frei Perspective*. Zürich 1774.

[123] L.B. Alberti, *On Painting* translated with Introduction and Notes by J.R. Spencer Yale University Press 1975 § 4.

[124] R. Taton, «Le problème historique des rapports entre perspective et géométrie» *Destin de l' Art, desseins de la science* ed. D. Bessot, Y. Hellegourc'h et J.P. Le Goff, Caen 1991 pp. 161-184.

[125] Ch. Phili, «The imaginary geometry of Lobachevskii and the Russian avant garde» *Voprossi estestvoznanya i technike* Rossiskaya Akademia Nauk 4. Moskva 1992 pp. 43-48 (στα ρωσικά).

[126] *«Με την ζωγραφική οι καλλιτέχνες μπορούν να δουν τα έργα τους να θαυμάζονται και οι ίδιοι να αισθανθούν ότι είναι σχεδόν σαν τον Δημιουργό»* L.B. Alberti, §52.

Μεσαίωνα απέκτησε τη μορφή της «*natura naturata*».[127] Η θεώρηση του σύμπαντος απώλεσε την θεολογική της όψη και ο χώρος έγινε πια αντιληπτός ως *«quantitas continua»*.[128]

Σύμφωνα με τον μεγάλο θεολόγο, φιλόσοφο και μαθηματικό[129] Nikolaus de Cusa (1401 – 1464), ο άπειρος (*infinitus*) κόσμος μετατρέπεται σε ακαθόριστο (*indefinitus*) και κάθε σημείο μπορεί να θεωρηθεί ως το κέντρο του σύμπαντος.[130] Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο[131] ο Alberti προσπαθεί να προσφέρει στους ζωγράφους την θεώρηση του χώρου βασιζόμενη στην θεωρία των γεωμετρικών κατασκευών, είτε απλών είτε περίπλοκων.[132]

Με τον βασικό του ορισμό για τη ζωγραφική, δημιουργεί μια επανάσταση στις πλαστικές τέχνες. Ορίζοντας ότι η ζωγραφική αποτελεί την τομή της οπτικής πυραμίδας[133] *(l'intercisione della piramide visiva)*, όρο τον οποίο εισάγει, ουσιαστικά διακηρύσσει την συνύπαρξη της γεωμετρίας με την ζωγραφική. *«Σ' αυτό το δύσκολο θέμα»*, όπως δηλώνει, *«απ' όσο έχω δει, κανείς πριν (από εμένα) δεν το έχει επεξεργασθεί»*.[134] Ίσως με τον καιρό η πραγματεία του να ξεχάστηκε και από τους ζωγράφους και από τους μαθηματικούς. Ο Alberti όμως είναι ο πρώτος ο οποίος προσδίδει στη ζωγραφική την μαθηματική της διάσταση, καθιστώντας την γεωμετρία το κατάλληλο υπόβαθρο για την επιστήμη της προοπτικής.[135]

---

[127] J. White, *The Birth of Pictorial Space.* New York 1958.

[128] E. Panofsky, Die Perspective als «Symbolische Form». *Vorträge der Bibliothek Warburg* 1924-25 p. 158.

[129] Χρ. Φίλη, «Η θεώρηση του αριθμού στον Nikolaus de Cusa» *Φιλοσοφία* Ακαδημία Αθηνών 2008 σσ. 180-187.

[130] P. Duhem, *Etudes sur Leonard de Vinci.* Vol. II Paris 1909 p. 45.

[131] M. Barry Katz, *Leon Battista Alberti and the Humanist theory of the Arts*. Washington D.C. 1978.

[132] Θυμίζουμε πως η πραγματεία του Alberti *«Περί Ζωγραφικής»* δεν περιέχει κανένα γεωμετρικό σχήμα.

[133] L. B. Alberti, op. cit. lib. I, 12.

[134] L. B. Alberti §1. *«in hac plane difficili et a nemine quod viderim alio tradita litteris materia»*.

[135] R. Sinisgalli, *Verso una storia organica della Prospettiva* Roma 2001, 2004. Βλ. επίσης και το κλασικό βιβλίο του N. G. Poudra, *Histoire de la perspective ancienne et moderne.* Paris 1864.