

È possibile dimostrare l'esistenza di una matrice comune che origina sia gli studi secenteschi sui primi elementi di geometria proiettiva, sia alcune particolari applicazioni della gnomonica. Lo studio interessa i legami tra gli scritti di Girard Desargues e la contemporanea cultura scientifica sviluppata in Francia e in Italia grazie all'opera di ricerca e di didattica svolta dagli ordini religiosi dei padri minori e dei gesuiti¹.

I precedenti della gnomonica di Desargues

La gnomonica trae le sue antichissime origini dalla necessità pratica della misurazione del tempo e dall'interesse speculativo per le leggi che regolano il moto degli astri e le proiezioni delle ombre.

In epoca moderna, la gnomonica compie un notevole progresso, sia nei contenuti teorici, con il processo di geometrizzazione della scienza, sia nelle modalità di misurazione adottate, con l'adozione delle ore di uguale durata. Nell'antichità, infatti, si misura il tempo con le ore che variano in funzione della durata del dì nelle diverse stagioni; il dì, infatti, è suddiviso in 12 ore, che sono contate a partire dal sorgere del sole. Anche la tecnica di realizzazione degli orologi solari esposta da Vitruvio nel IX libro del *De Architectura* (I sec. a.C.) prevede la determinazione dello scorrere del tempo attraverso ore disuguali. Vitruvio indica i soli punti di proiezione d'ombra dello gnomone per equinozi e solstizi, mentre le linee orarie sono interamente determinate, circa duecento anni dopo, nell'*Analemma* di Tolomeo, che è fondato su una proiezione ortografica della sfera celeste².

La complessità degli argomenti concernenti la gnomonica, induce molti studiosi dei secoli XVI e XVII ad interessarsene, applicando le nuove acquisizioni conoscitive che permettono di fondare la scienza degli orologi solari su basi maggiormente scientifiche³. Ciò non deve indurre a pensare ad un collegamento con la teoria astronomica copernicana, non necessaria per una disciplina che non considera l'effettiva rotazione della terra attorno al sole, bensì il moto apparente del sole stesso

dal punto di vista terrestre. Sono, invece, la matematica e la geometria ad influire maggiormente sul progresso citato.

Infatti, la teoria delle sezioni coniche è coniugata al metodo tolemaico in un'opera del 1562⁴ di Federico Commandino⁵; l'apice dello stilo diventa il vertice del fascio dei raggi solari che proiettano le diverse posizioni del sole nelle linee orarie tracciate sui quadranti dell'orologio. Il metodo è illustrato per il solo orologio orizzontale degli antichi, che presenta le ore disuguali, ma è implicita la sua applicazione ai numerosi tipi di orologi descritti nel testo. Una delle caratteristiche che distingue l'opera di Commandino dalla fonte greco-alessandrina consiste nella volontà di tradurre in termini grafici le complicate teorie geometriche, in maniera da rendere maggiormente comprensibile la trattazione.

Anche Giovanni Battista Benedetti⁶ si dedica alla gnomonica in un testo del 1574⁷, illustrato da semplici schemi grafici che permettono l'applicazione del metodo. In appendice al testo, Benedetti riporta l'illustrazione di uno strumento ideato per disegnare una sezione conica, definita in funzione della posizione del piano di sezione rispetto all'asse e al vertice del cono.

Uno dei più celebri allievi del Commandino, Guidobaldo Bourbon del Monte⁸, nel 1579 compone un'opera sulla rappresentazione della sfera celeste⁹. La proiezione utilizzata è quella stereografica e l'argomento è sviluppato attraverso l'analisi dei metodi adottati da Reiner Gemma Frisius (I. I) e da Juan de Rojas (I. II). In continuità con il Commandino, Guidobaldo descrive lo spazio tridimensionale attraverso le proiezioni sul piano, in un metodo che evidenzia il valore geometrico e proiettivo delle tematiche affrontate.

Nota per essere l'autore di un testo dedicato alla prospettiva (1600)¹⁰, Guidobaldo coltiva il suo interesse per l'astronomia anche attraverso la frequentazione dell'Osservatorio del Collegio Romano. È forse questo uno dei canali attraverso cui può aver esercitato una certa influenza l'opera di un autore messinese, Francesco Maurolico¹¹. Gli studi di Maurolico sulle

¹ L'argomento è stato approfondito nell'ambito di un viaggio di ricerca in Francia (finanziato dall'Ateneo di Genova), per studiare la produzione scientifica di Desargues sull'argomento della gnomonica a Lione (*Bibliothèque Municipale de la Part-Dieu*) e Parigi (*Bibliothèque Nationale François Mitterrand/Tolbiac*) e per verificare le conoscenze sulle due meridiane catottriche di Avignone e Grenoble. Per i preziosi consigli, si ringraziano i professori Maura Boffito e Paolo Marchi. Si riconoscono le premesse necessarie per questa ricerca negli scritti citati di Filippo Camerota, Jean-François Oudet, Rocco Sinisgalli e Salvatore Vastola.

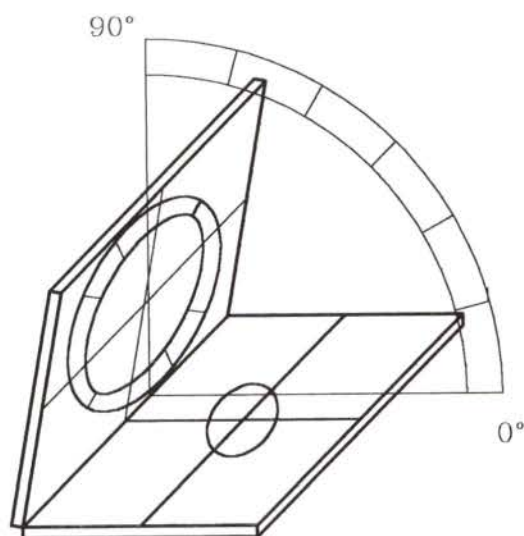
² Per un approfondimento, cfr. R. Sinisgalli-S. Vastola, *Desargues e la gnomonica*, in J. Dhombres-J. Sakarovich, *Desargues en son temps*, Paris 1994; Id., *L'analemma di Tolomeo*, Domus Perspectivae, vol. II, Firenze 1992.

³ Per una trattazione sui legami tra gnomonica e geometria proiettiva, cfr. S. Vastola, *Gnomonica, omologia e ribaltamento*, in R. Sinisgalli (a cura di), *La prospettiva. Fondamenti teorici ed esperienze figurative dall'antichità al mondo moderno*. Atti del Convegno Internazionale di studi. Istituto Svizzero (Roma, 11-14 settembre 1995), Firenze 1998, pp. 325-333 e 431-433.

⁴ *Claudii Ptolemaei liber de analemmate*, Roma, 1562. Nello stesso volume si trova *De horologium descriptione*. Per un'analisi, cfr. R. Sinisgalli-S. Vastola, *La rappresentazione degli orologi solari di Federico Commandino*, Firenze 1994.

⁵ Commandino (1509-1575) è autore, tra l'altro, delle edizioni degli *Elementi* di Euclide, delle *Coniche* di Apollonio e dell'analisi del *Planisfero* di Tolomeo e di Nemorario.

⁶ G. B. Benedetti (1530-90) opera alla corte dei Savoia ed è autore, nel 1585, di uno scritto sulla prospettiva; cfr. J.



Clavio compone nel 1581 una vera e propria *summa* delle conoscenze sulla gnomonica¹⁷. Il testo si compone di otto libri e descrive il funzionamento di diversi tipi di orologi solari, attraverso l'applicazione della trigonometria sferica e della proiezione sui piani astronomici fondamentali. Nell'ultimo libro si trova l'originale illustrazione di un orologio equinoziale universale¹⁸; lo strumento è costituito da due piani incernierati, per permettere al quadrante di assumere diverse inclinazioni. L'orologio funziona in qualsiasi luogo, purché ne sia nota la latitudine che fornisce l'angolo complementare rispetto all'inclinazione del quadrante.

Desargues: gnomonica, coniche e prospettiva

Anche Girard Desargues intende formulare un metodo universale per realizzare orologi solari che funzionino a qualsiasi latitudine; a differenza del Clavio, però, egli fornisce le indicazioni pratiche per permettere di costruire strumenti per la misurazione del tempo anche senza conoscere la latitudine del luogo.

Il metodo è parzialmente enunciato nell'ultimo paragrafo del suo *Brouillon project [...] pour la coupe des pierres*¹⁹, pubblicato nel mese di agosto del 1640. L'opera è dedicata principalmente alla stereotomia²⁰, che è interpretata attraverso l'applicazione delle proiezioni cilindriche. Il capitolo sugli orologi solari (testo *A-Manière universelle de tracer, au moyen du style placé, tous quadrans plats d'heures égales au soleil, avec la reigle, le compas, l'équerre, et le plomb*) si basa, invece, sulle proiezioni coniche e la trattazione è completata pochi mesi dopo nella sua *Manière universelle de poser le style aux rayons du Soleil* (testo B)²¹. L'argomento è illustrato da Abraham Bosse in un testo del 1643²², che è riprodotto e commentato da Poudra nella sua raccolta delle opere di Desargues del 1864, insieme ai testi originali parziali²³. Per una riproduzione integrale dei due brevi brani sulla gnomonica composti da Desargues, occorre attendere, però, il recente articolo di Turner (1984)²⁴.

Schema da C. Clavio, Gnomonices libri octo, Romae, Franciscum Zannettum, 1581, p. 634: orologio equinoziale universale.

L'orologio presenta due piani incernierati, per permettere al quadrante di assumere diverse inclinazioni. Lo strumento funziona in qualsiasi luogo, purché ne sia nota la latitudine, che fornisce l'angolo complementare rispetto all'inclinazione del quadrante.

V. Field, *Giovanni Battista Benedetti on the mathematics of linear perspective*, in "Journal of the Warburg and Courtauld Institutes", XLVIII, 1985, pp. 71-99.

⁷ *De gnomonum umbrarumque solarium usu liber*, Torino, 1574. Cfr. J. V. Field, *Invention of infinity. Mathematics and Art in the Renaissance*, Oxford-New York 1997, pp. 187-190.

⁸ Il marchese Guidobaldo Del Monte (1545-1614) si avvale degli insegnamenti del Comadino alla corte di Urbino.

⁹ *Planisphaerium universale theoricum*, Pisauri, apud Hieronymum Concordiam, 1579. Per i contenuti dell'opera, cfr. R. Sinisgalli-S. Vastola, *La teoria sui Planisferi Universali di Guidobaldo del Monte*, Firenze 1994 e C. Guipaud, *De la représentation de la sphère céleste à la perspective dans l'oeuvre de Guidobaldo del Monte*, in R. Sinisgalli, *op. cit.*, 1998, pp. 224-232.

¹⁰ *Perspectivae Libri sex*, Pesaro, H. Concordiam, 1600; ediz. critica moderna: R. Sinisgalli, *I sei libri della prospettiva di Guidobaldo dei marchesi Del Monte dal latino tradotti*, Roma 1984.

¹¹ Il monaco benedettino Francesco Maurolico (1494-1575) è insegnante di matematica ed è anche autore di scritti sull'ottica.

¹² *De lineis horaris*, in *Opuscula Mathematica*, 1575; cfr. R. Sinisgalli-S. Vastola, *Le sezioni coniche di Maurolico*, Fiesole 2000. Per l'ambito messinese,

sezioni coniche e su alcune opere scientifiche dell'antichità sono, infatti, adottati come libri di testo presso il Collegio gesuitico napoletano e sono diffusi attraverso il suo insegnamento presso il Collegio gesuitico messinese (1569-1570). Maurolico si occupa di gnomonica a partire dal 1532 circa, ma il testo è pubblicato solo nel 1575¹².

Il Collegio Romano costituisce un importante centro di creazione e diffusione della cultura scientifica e conta tra i suoi più insigni protagonisti il matematico Christoph Clavio¹³. Egli è il principale fautore del potenziamento della matematica all'interno della didattica gesuitica¹⁴ ed è autore di edizioni di testi di geometria ed astronomia antiche, tra i quali gli *Elementi* euclidei (1589), che gli fruttano il soprannome di 'Euclide del XVI secolo'.

A Clavio si deve il compimento del progetto di riforma del calendario voluto da Gregorio XIII; nel 1582, infatti, si sopprimono i giorni tra il 4 e il 15 ottobre per recuperare le inesattezze accumulate nel corso degli anni; l'episodio provoca proteste tanto accese da indurre Clavio alla pubblicazione di un testo, *Novi calendarii* (1588), per giustificare i calcoli eseguiti.

Anche Guidobaldo aveva dedicato allo stesso soggetto uno studio nel 1580¹⁵. I due scienziati sono accomunati anche dal sostegno prodigato nei confronti del giovane Galilei per l'assegnazione del lettorato all'Università di Pisa nel 1589¹⁶.