Ibn al-Haytham e Desargues

di Laura Catastini ✉

lauracatastini@gmail.com

Università di Roma "Tor Vergata"

Laureata in Matematica all'Università di Pisa, già docente di Matematica e Fisica nelle scuole secondarie superiori, distaccata per motivi di ricerca scientifica presso l'Università "Tor Vergata" di Roma, ha sviluppato una personale attività di ricerca sui rapporti tra neuroscienza, processi cognitivi e didattica della Matematica. Tra le sue pubblicazioni ricordiamo *Il pensiero allo specchio* (Nuova Italia 1990), *Le geometrie della visione*, con F. Ghione (Springer Italia 2004), *ALGEBRA: Origini e sviluppi tra mondo arabo e mondo latino*, con F. Ghione e R. Rashed (Carocci 2016).

Per dimostrare che ogni punto di un corpo luminoso emette dei raggi di luce in tutte le direzioni, Ibn al-Haytham (Ibn al-Haytham, *Ottica*, Libro I, capitolo 3) propone un esperimento molto ingegnoso che si fonda su una proprietà geometrica riconducibile al teorema di Desargues sui triangoli omologhi, a dimostrare una volta di più la centralità di quel teorema nell'ambito della geometria della visione.

Ibn al-Haytham considera un parallelepipedo di legno nel quale sono praticati due fori cilindrici con lo stesso raggio e con gli assi complanari. Guardando una parete illuminata, posta a una distanza opportuna, da questi due fori si vede lo stesso cerchio, cosa che dimostra come ogni punto della parete emetta, in ogni direzione, un raggio luminoso. La dimostrazione geometrica di questa affermazione, che Ibn al-Haytham sviluppa usando la teoria euclidea dei rapporti, si ottiene facilmente col teorema di Desargues sui triangoli omologhi, che stabilisce in quali condizioni due triangoli, complanari o meno, sono visti ugualmente da un determinato punto di vista. Consideriamo i punti medi C e C' degli assi dei due cilindretti e i triangoli ABC e $A'B'C'$.

Essendo AB uguale e parallelo ad $A'B'$, il quadrilatero $AB'A'B$ è un parallelogramma e dunque le due diagonali AA' e BB' si intersecano nel centro, cioè in un punto O sulla retta CC' . I due triangoli sono dunque omologhi e quindi le intersezioni E ed F dei prolungamenti dei lati corrispondenti sono allineati col "but" comune alle due rette AB e $A'B'$. Poiché queste rette sono parallele, questo "but" è all'infinito e quindi la retta EF è parallela a AB .

IL PIANO CHE CONTIENE GLI ASSI
DEI DUE CILINDRETTI

Ibn al-Haytham organizza l'esperimento costruendo il parallelepipedo di visione in modo che il primo foro sia orizzontale e il secondo obliquo. Una volta individuati i triangoli simili SGS' e RGR' – dei quali si conoscono per costruzione le lunghezze RR' , SS' , RS – si fissa la parete P illuminata, a distanza RG dal parallelepipedo derivante dalla detta similitudine.

Mettendo l'occhio nel punto S , si vedrà un cerchio di centro G e diametro EF , ma ugualmente mettendo l'occhio nel punto S' si vedrà ancora un cerchio.

Poiché i punti E ed F possono essere facilmente tracciati, si può verificare sperimentalmente che i due cerchi coincidono e ciò dimostra come dal punto E si emettano i raggi EA e EA' . Ugualmente dal punto F .

Essendo arbitraria l'inclinazione dei due cilindri, ogni punto illuminato emette un fascio di raggi di luce in ogni direzione.