

di giungere ad alcune proposizioni per sè evidenti. Se le vostre deduzioni saranno esatte, l'evidenza di queste ultime proposizioni vi sarà giusta conferma della prima.

xv.

Quando Galileo venne al mondo, lo spirito umano aveva già ricevuta una lunga educazione letteraria e filosofica; le sue forze erano addestrate ad ogni sorta di speculazione; ma v'era come un desiderio ed un bisogno di mutare una occupazione ed un lavoro continuato per più secoli. Era lo stesso bisogno che prova un uomo che ha tenuto, per troppo lungo tempo, occupata la mente intorno ad una sola idea o ad un solo genere d'idee. Quindi è che non appena fu scoperto il metodo sperimentale, che si può dire un trovato del tempo, perchè molti vi si volsero contemporaneamente; ma è una gloria del Galilei, perchè niuno seppe così presto e così compiutamente impadronirsi; allora tutta la forza intellettuale del secolo, si volse avidamente alle scienze naturali, che si videro subito trasformate. Scomparvero l'astrologia, la magia, l'alchimia tutti quanti i pregiudizii del medio-evo, con una rapidità singolare.

Per questa ragione, gli autori di tanta rivoluzione, sebbene la civiltà fosse allora molto progredita, furono in

o non creduti o perseguitati

cu
C
il
lu
tomes avec planches, Paris, Leiber éditeur, 1864, *Rivista italiana di Scienze, Lettere ed Arti, con le Effemeridi della pubblica istruzione*, V, 181 (6/3/1864), pp. 149-151*

coglie altro che onori e gloria. Nè è da meravigliarsene. Egli secondava ed esprimeva mirabilmente i desideri della moltitudine dei dotti, senza distruggere nè combattere davvero i pregiudizii del volgo; Galileo, invece senza molto promettere, nè molto sperare di sè, ogni volta che gettava lo sguardo al cielo rifletteva sulla terra un torrente di luce che scioglieva la nebbia degli antichi errori e delle pretese tradizioni di scienze fondate sulle ipotesi solamente o sulla immaginazione. Bacone era il genio della moltitudine, Galileo era il genio della scienza. L'uno voleva solo l'utile e le applicazioni; l'altro cercava principalmente il vero, da cui poi derivano le applicazioni. L'uno cercava ancora le *essenze*, e volendole dai sensi, sperandole dal metodo, cadeva nel materialismo, l'altro invece, avendo trovato il vero metodo, e cercando le leggi, invocava le *dee* come *gemme preziose* che illuminano i fatti e sperava nelle forze divine e divinatrici del genio.

Eppure nulla di più singolare, che il contrasto che passa fra l'orgoglio di Bacone e la modestia del Galilei. Il primo chiama se stesso nuovo Alessandro, crede di aver tutto trovato; l'altro passando di scoperta in scoperta si lamenta che le forze del suo immortale intelletto non bastino a comprendere, non solamente le meraviglie della natura; ma neppure tutti quanti i prodigi operati dall'uomo. — « Io sono molte volte meco andato considerando, quanto grande sia

« l'acutezza dell'ingegno umano; e mentre
« io discorro per tante e tante meravigliose
« invenzioni trovate dagli uomini, sì nelle
« arti come nelle lettere; e poi fo riflessione
« sopra l'ingegno mio, tanto lontano dal potersi
« promettere, non solo di ritrovarne alcuna
« di nuovo, ma anco di apprendere delle
« già ritrovate; confuso dallo stupore, ed
« afflitto dalla disperazione, mi reputo poco
« meno che infelice. S'io guardo alcuna sta-
« tua delle eccellenti, dico a me medesimo:
« e quando sapresti levare il soverchio da
« da un pezzo di marmo e scoprire sì bella
« figura che vi era nascosa? Quando mesco-
« lare e distendere sopra una tela o parete
« colori diversi e con essi rappresentare tutti
« gli oggetti visibili, come un Michelangiolo,
« un Raffaello, un Tiziano? S'io guardo quel
« che hanno ritrovato gli uomini nel com-
« partire gl'intervalli musici, nello stabilire
« precetti e regole per potergli maneggiare
« con diletto mirabile dell'udito; quando po-
« trò finir di stupire! Che dirò dei tanti e
« sì diversi strumenti? La lettura dei Poeti
« eccellenti, di qual meraviglia riempie chi
« attentamente considera l'invenzione de' con-
« cetti e la spiegatura loro! Che diremo
« della architettura? che dell'arte navigato-
« ria? Ma sopra tutte le invenzioni stupende
« qual eminanza di mente fu quella di colui
« che s'immaginò di trovar modo di comuni-

giudizio dell'umana coscienza si fa più severo contro di lui, e scopre i segreti vincoli che passano fra le colpe del suo cuore, e gli errori della sua mente. E nello stesso tempo, in cui il più illustre chimico della dotta Germania unisce la sua voce a quella degli altri, per coadannare il preteso maestro dei cultori della natura; uno dei più chiari artisti tedeschi dipinge il Galilei, qual gigante in mezzo agli eroi *delle scienze naturali*, e il Lord da Verolamio, il Visconte di S. Albans è inginocchiato dinanzi a lui, timido e reverente come discepolo.

Ma noi Italiani adoriamo in Galileo il genio ed il martire. Nell'ora del riscatto abbiamo visto sorgere dinanzi a noi la venerata immagine del cadente vecchio di quasi settanta anni, e l'abbiam visto trascinato dinanzi alla Sacro-Santa Inquisizione, la quale ai suoi irrepugnabili argomenti risponde con una *spallata*, e decreta: essere *falso, eretico e contrario alla filosofia che la terra si muova*; e col rigoroso esame obbliga Galileo Galilei a sottoscrivere. Allora manca il tempo e la voglia di discutere, e quasi ci prende fastidio d'indagare, se egli ebbe o non ebbe la tortura. Chi può dire se all'animo suo fosse più esoso l'aspetto d'un manigoldo ignorante, o quello d'un Inquisitore che voleva mettere la sua ragione in contraddizione colla sua fede? Chi può dubitare, se lo strazio

di tutti
ediamo
ri, tra
l'amba-
lia che

« ma anni! E con qual facilità con i varii
« accozzamenti di venti caratteruzzi sopra
« una carta ».

Mentre, poi, da un lato spaziava colla mente a ricercare le leggi della natura, e ammirava le forze dell'umano intelletto, diceva come di alcuni veri da esso intesi, « credo che la cognizione agguagli la divina « nella certezza obbiettiva; poichè arriva a « comprendere la necessità, sopra la quale « non par che possa essere sicurezza mag- « giore; » da un altro lato riconosceva una sapienza infinita, assoluta il cui sapere è *infinite volte infinito*, e che ha certezza di tutti quanti i veri.

Bacone, volendo dimostrare l'esistenza di Dio, e le verità soprannaturali, col suo metodo, cadeva nel materialismo; Galileo scopriva le leggi della natura e credeva in Dio. La sua coscienza illuminava il suo intelletto, il suo intelletto illuminava la sua coscienza; e mentre la schiettezza del suo cuore aiutava i voli del suo genio, la chiarezza e precisione delle sue idee, faceva del primo scienziato del secolo, uno dei più grandi scrittori che abbia avuti l'Italia.

Così è avvenuto che tutti lo vogliono duce e maestro, e tutte le scienze cercano educarsi al suo metodo. Ed a misura che la immagine di lui splende d'una luce sempre più viva; quella del Bacone si va oscurando, e quasi vergognosa, si nasconde offuscata dalla luce del genio maggiore. Nell'ora in cui il pensiero è più libero, la libertà più sacra; il

noi siamo in tempo; mi par molto caduto, travagliato ed afflitto; » allora un grido di errore e d'indignazione esce dal cuore di tutti gli uomini generosi. Noi salutiamo in lui il genio della scienza, il sostenitore del libero pensare, il martire della Inquisizione, la quale, volendo calpestare la più santa immagine di Dio, ha invece messo intorno al suo capo un'aureola che splende più luminosa nel giorno della libertà: e aspettiamo con fede il risultato d'una lotta che continua ancora.

Prof. P. VILLARI.

BIBLIOGRAFIA

Oeuvres de Desargues réunies et analysées par M. Poudra. Deux tomes avec planches. Paris, Leiber éditeur, 1864.

Il sig. Poudra, autore di un *Traité de perspective-relief* (*), che ebbe gli incoraggiamenti dell'Accademia francese, in seguito a un dotto rapporto dell'illustre Chasles, si è reso ora vieppiù bene-

(*) Veggasi il *Politecnico*, vol. XI, luglio 1861.

merito per un'altra pubblicazione, che è della più alta importanza per la storia della scienza. Mi sia concesso tenerne qui parola, per annunziare la buona novella ai giovani studiosi della geometria.

Gherardo Desargues (nato a Lione nel 1593, morto ivi nel 1662) fu uno dei più acuti geometri che illustrassero quel secolo celebre pel risorgimento degli studi. Scrisse di geometria pura e delle sue applicazioni alle arti: e sempre con tale successo che gli uomini più eminenti, come Descartes, Fermat, Leibniz, . . . l'ebbero a lodare; e Pascal si gloriava d'aver tutto appreso da lui. Possedendo i processi della geometria descrittiva, scienza della quale il solo nome è moderno, Desargues mirava principalmente a dare regole semplici e rigorose agli artisti, a sollievo de' quali impiegava le sue invenzioni. Il suo genio superiore spiccava nel ridurre la moltitudine de' casi particolari a poche generalità. Se non che, i pedanti e gli invidiosi d'allora insorsero contro il novatore che, colla geometria pura, pretendeva farla da maestro ai vecchi pratici, e gli mossero acerba e lunga guerra con maligni libelli, che il tempo ci ha conservati, perchè attestassero da qual parte era la verità.

Ei pare che gli scritti di Desargues consistessero quasi tutti in semplici memorie, esponenti idee nuove sulla scienza, e stampate in un solo foglio, senza nome di stampatore. Ed è a credersi che non siano mai stati messi in vendita e che l'autore li distribuisse ai suoi amici. Perciò essi divennero subitamente sì rari che indi a poco e sino ad oggi furono risguardati come perduti. Malgrado la menzione che ne è fatta nelle lettere di Descartes, nelle opere di Bosse (discepolo ed amico di Desargues) ed altrove, il nome stesso dell'autore era pressochè dimenticato, quando il generale Poncelet ne risuscitò la memoria, designandolo come il Monge del secolo XVII. Anche il sig. Chasles, nel suo *Aperçu historique*, assegnò a Desargues il posto glorioso che gli spetta.

Allo stesso Chasles toccò la buona sorte di trovare, nel 1845, presso un libraio di Parigi la copia, fatta dal geometra De la Hire, del trattato di Desargues sulle coniche. In seguito, il signor Poudra è riuscito a raggranellare gli altri scritti del medesimo, ad eccezione di una nota d'argomento meccanico, della quale non si conosce che un piccolo frammento, e di un altro lavoro, che al-

cuni autori chiamano *Leçons de ténèbres* e di cui s'ignora il contenuto.

Questi scritti di Desargues, tolti all'oblio in che erano caduti; l'analisi che ne ha fatto il sig. Poudra; e la riproduzione di notizie, frammenti, *documenti, libelli*, . . . per la completa illustrazione storica del soggetto: tutto ciò costituisce l'insigne pubblicazione della quale facciamo parola, e nella quale dobbiamo ammirare la rara diligenza, lo zelo intelligente ed il grande amore che hanno presieduto al compimento di sì nobile impresa.

L'opera consta di due tomi. Il primo contiene la biografia di Desargues e gli scritti del medesimo, cioè:

Méthode universelle de mettre en perspective les objets donnés réellement ou en devis avec leurs proportions, mesures, éloignemens, sans employer aucun point qui soit hors du champ de l'ouvrage, par G. D. L., Paris 1636;

Brouillon projet d'une atteinte aux événemens de rencontres d'un cone avec un plan; par le sieur G. Desargues Lyonnais, Paris 1639;

Brouillon projet d'exemple d'une manière universelle du s. G. D. L. touchant la pratique du trait à preuves pour la coupe des pierres en l'architecture; et de l'esclaircissement d'une manière de réduire au petit pied en perspective comme en géométral; et de tracer tous quadrans plats d'heures égales au soleil, Paris 1640:

Manière universelle de poser le style aux rayons du soleil en quelque endroit possible, avec la règle, l'esquerre et le plomb, Paris 1640;

Recueil de propositions diverses ayant pour titre: *Avertissement. — Proposition fondamentale de la pratique de la Perspective — Fondement du compas optique — Trois propositions géométriques* (Extrait de la *Perspective* de Bosse, 1641);

Perspective adressée aux théoriciens, Paris 1643;

Reconnaissances de Desargues placées en tête des divers ouvrages de Bosse;

Fragments de divers écrits et affiches publiés par Desargues.

Ciascuno de' trattati di Desargues è seguito da una chiara e sugosa analisi del sig. Poudra.

Il secondo tomo contiene l'analisi delle opere di Bosse; le notizie su Desargues estratte dalle lettere di Descartes e dalle opere di Baillet, Colonia, Pernetty, Poncelet e Chasles; le notizie sulla *Perspective* d'Alemaume e Migon, su Nicéron e su

G. Huret; da ultimo gli estratti de' libelli contro Desargues.

In ciascuno de' suoi scritti Desargues si palesa profondo e originale, rinnovando i metodi e persino il linguaggio, audacemente si stacca dalla servile imitazione degli antichi; impaziente per l'abbondanza delle idee, si esprime con una grande concisione, che talvolta nuoce alla chiarezza. Non gli sfugge mai l'aspetto più generale delle quistioni che prende a trattare. Spesso non sa arrestarsi a dimostrare i suoi teoremi o a svilupparne le conseguenze; ma si limita a dichiarare che chiunque vorrà shozzare la tal proposizione, potrà facilmente comporre un volume. Perciò egli diede ad alcuni suoi trattecelli il titolo bizzarro di *Brouillon projet*.

Per la novità e l'arditezza delle sue idee sull'infinito, per la generalità del suo metodo di cercare le proprietà delle coniche, Desargues non ha nulla di comune coi geometri che lo hanno preceduto, ma dev'essere riguardato come l'iniziatore della geometria moderna. Egli considera una retta come estesa d'ambe le parti e le sue estremità come riuniti all'infinito; ed anche una retta come una circonferenza il cui centro sia a distanza infinita; le rette parallele come concorrenti in un punto all'infinito; ed i piani paralleli come aventi in comune una retta all'infinito.

Nella teoria delle coniche Desargues non assume sempre il cono a base circolare, nè fa uso del triangolo per l'asse; ma e cono e piano secante, tutto è da lui concepito nella più grande generalità.

Le molte idee nuove da lui introdotte nella geometria gli diedero occasione di inventare molti vocaboli nuovi. Per esempio: egli chiama *ordonnance* un fascio di rette situate in un piano e passanti per uno stesso punto (*but*), o di piani passanti per una stessa retta (*essieu*); *tronc* una retta punteggiata; *bornes* i quattro vertici di un quadrangolo completo; *bornale droite* uno qualunque de' suoi lati; *couple de bornales droites* una coppia di lati opposti, ecc.

Il capolavoro di Desargues è il suo trattato delle coniche: *Brouillon projet d'une atteinte aux événemens des rencontres d'un cone avec un plan*. Ivi è stabilita la teoria dell'involuzione (*), ch'egli

(*) La parola *involution*, come esprime la disposizione de' sei punti, è di Desargues. Egli chiama *arbre* la retta nella quale giacciono i punti medesimi.

definisce dietro il valore costante del prodotto de' segmenti compresi da due punti coniugati (*navuds couplés*) col punto centrale (*souche*); e ne trae le relazioni fra sei ed otto segmenti intercetti da sei punti. Considera l'involuzione di cinque punti (un punto doppio e due coppie di punti coniugati) e l'involuzione di quattro punti (due punti doppi e due punti coniugati). Fa osservare, che, se uno dei sei punti è all'infinito, il suo coniugato è il centro dell'involuzione: ciò che riduce questa di nuovo a cinque punti. Si occupa in particolare della divisione armonica (involuzione di quattro punti) e dei fasci armonici. Dimostra, per mezzo del teorema di Menelao (sul triangolo segato da una trasversale) che l'involuzione è una proprietà proiettiva, cioè che un fascio di rette passanti per sei punti in involuzione (*ramée*) è segato da una trasversale arbitraria in sei punti che sono pur essi in involuzione.

Non solo la teoria dell'involuzione, ma quelle eziandio dei poli e delle rette polari, rispetto ad una conica, è dovuta a Desargues. La polare di un punto dato è da lui chiamata *transversale de l'ordonnance* delle rette passanti pel punto medesimo. Lascia chiaramente intendere, benchè non lo dica in modo del tutto esplicito, che il centro della conica è il polo della retta all'infinito. Accenna che la polare taglia, tocca o non incontra la conica, secondo che il polo è fuori, sopra o entro la curva; e che la polare diviene un diametro, quando il polo è a distanza infinita.

Uno de' più bei teoremi dovuti a Desargues è il seguente: se un quadrangolo è inscritto in una conica, una retta arbitraria taglia la curva e le coppie di lati opposti in coppie di punti in involuzione. Egli lo dimostra prima pel cerchio base del cono; poi per una sezione qualunque, mediante rette condotte dal vertice del cono ai punti della figura tracciata nel piano della base.

Dimostra inoltre che se un quadrangolo completo è inscritto in una conica, ciascuno de' tre punti di concorso delle coppie di lati opposti è il polo della retta che passa per gli altri due. Proposizione importante, che è la base della teoria dei triangoli coniugati.

Dalle cose premesse Desargues conclude che, come ogni punto nel piano della conica data è polo di una retta determinata, viceversa ogni retta è polare

di un certo punto; che ciascuna retta di un fascio ha il polo nella polare del centro del fascio; e che reciprocamente le polari dei punti di una retta passano pel polo di questa retta.

Enuncia il teorema che le coppie dei poli reciproci situati in una retta data sono in involuzione. E qui osserva esservi due maniere di dimostrare questa verità: o sul piano del cerchio base del cono, ove la cosa è evidente per la perpendicolarità de' diametri alle loro ordinate, donde si conclude per una sezione qualunque, col mezzo di rette condotte dal vertice del cono; ovvero, la proprietà essendo evidente per un diametro arbitrario, si conclude poi per qualsivoglia altra retta.

In seguito enuncia quest'altro teorema: se in una trasversale data si considera l'involuzione dei poli reciproci, e si congiunge un punto fisso della curva a due punti coniugati, i due nuovi punti in cui le congiungenti segano la conica sono in linea retta col polo della trasversale.

Ma la proposizione capitale, e che lo stesso Desargues dice essere *comme un assemblage de tout ce qui précède* è la seguente:

« Estant donné de grandeur et de position une quelconque coupe de rouleau (*) à bord courbe pour assise ou base d'un quelconque rouleau, dont le sommet soit aussi donné de position, et qu'un autre plan, en quelconque position aussi donnée, coupe ce rouleau, et que l'essieu de l'ordonnance de ce plan de coupe avec le plan d'assiette (**) soit aussi donné de position, la figure (***) qui vient de cette construction en ce plan de coupe, est donné d'espèce et de position; chacune de ses diametrales avec leur distinction de conjuguées et d'essieux (****), comme encore chacune des espèces de leurs ordonnées et des touchantes à la figure, et la nature de chacune, leurs ordonnées, avec les distinctions possibles, sont données tous de génération et de position ».

La dimostrazione o soluzione di Desargues è semplice, elegante e generale.

(*) Sezione di cono.

(**) Retta d'intersezione del piano segante col piano della base.

(***) La conica che risulta dal tagliare il cono col piano dato.

(****) Assi della conica.

Egli determina anche gli assintoti della sezione ed osserva che ciascuno d'essi può essere considerato come un diametro coincidente col suo coniugato.

Definisce i fuochi come intersezioni dell'asse col cerchio che ha per diametro la porzione di una tangente qualunque compresa fra le tangenti ne' vertici. Appoggia questa elegante costruzione alla proprietà: che il rapporto de' segmenti intercetti fra i punti di contatto di due date tangenti parallele e le intersezioni di queste con una terza tangente qualunque è costante.

Stabilisce la teoria dei poli e de' piani polari relativi ad una sfera, e conclude col dire che simili proprietà si trovano per altri solidi, i quali sono rispetto alla sfera, ciò che le coniche sono rispetto al cerchio.

Dimostra un altro importantissimo teorema, il quale insegna a determinare sui lati di un triangolo coniugato (ad una conica data) tre involuzioni (il che è possibile in infinite maniere) i cui punti doppi siano i vertici di un quadrilatero completo circoscritto. Da questo teorema Desargues ricava spontaneamente una bella regola per la costruzione dei fuochi della conica risultante dal segare con un dato piano un cono del quale siano dati il vertice e la base.

A buon dritto adunque afferma il sig. Poudra che questo trattato delle coniche potrebbe essere studiato anche presentemente con molto vantaggio.

Nella *Proposition fondamentale de la pratique de la perspective*, Desargues dimostra quel teorema che oggi esprime dicendo che il rapporto anarmonico dei quattro punti in cui una trasversale qualunque sega un dato fascio di quattro rette è costante.

Le *Propositions géométriques* contengono i teoremi fondamentali sui triangoli e sui quadrangoli omologici.

Anche nelle opere di Bosse si incontrano molte idee originali di Desargues, e fra l'altre l'ingegnoso metodo per eseguire la prospettiva sopra qualunque superficie regolare o irregolare, semplice o composta; ed il concetto primo di costruire un basso rilievo come *prospettiva-rilievo* di un soggetto dato.

Possano queste mie disadorne parole invogliare gli amici della geometria a trarre profitto dall'eccellente pubblicazione del sig. Poudra.

Bologna, 28 febbraio 1864.

L. CREMONA.