

# PROLUSIONI

LETTE

D' ALCUNI PROFESSORI

NELL' ASSUMERE IL MAGISTERO

**DEL LORO INSEGNAMENTO**

NELLA

**R. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI**

**DI ROMA**

**PROLUSIONE**

**AL**

**CORSO DI GEOMETRIA DESCRITTIVA**

**FATTA**

**DAL PROF. GUIDO DALLA ROSA**

La Geometria sa le vere regole del ragionamento... ed è assai utile a conoscersi perchè fra due intelligenze eguali, quella che ha pratica della geometria, sorpasserà l'altra, ed acquisterà forza maggiore.

*Pascal.*

Quando si volge il pensiero allo sviluppo dell' umana intelligenza, quando si studiano i successivi progressi delle scienze, la mente nostra rimane attonita al movimento intellettuale dell'uomo, e si è condotti a domandare a noi stessi, se l'essere che emerge fra tutti gli esseri viventi su questa terra, non abbia egli pure gradatamente progredito, e siasi trasformato secondo quella legge generale di trasformazione che regola tutto l'Universo. Chè ad arrestare questo successivo progresso dell'umana intelligenza, non valsero le lotte combattute dall'uomo contro gli ostacoli materiali, le guerre fatte alla medesima da fanatici o da tiranni; ma la mente umana tenendo l'occhio rivolto al rinvenimento del vero, fu, come da una stella vigile, guidata alla scoperta di quelle leggi, che applicate in mille modi al vivere civile, condussero anche le umane società a continue trasformazioni.

Questa lotta perseverante dell' umana intelligenza contro all'ignoto, i suoi incessanti sforzi per carpire alla natura i segreti che si celano nei fenomeni naturali, devono sempre più animarci alla coltura delle scienze, imperochè, se molto seppe l'intelletto umano scoprire, molto ancora gli rimane d'ignoto. E siccome è legge di natura che tutto sia concatenato secondo un'armonia universale, così un nuovo teorema qualsiasi, od una nuova teoria, condurrà od a più semplici dimostrazioni di

altre teorie già note, od alla scoperta di nuove leggi ignorate dapprima.

Egli è vero che le storie ci mostrano i popoli raggiungere un'elevata civiltà, poi percorrere in essa una curva discendente, e perfino sparire dalla scena del mondo.

Gli Egiziani, gli Ebrei, gli Etrusci, i Greci, gli Arabi, i Romani, dopo una gloriosa civiltà lasciarono appena le tracce della potenza intellettuale e morale che raggiunsero. I grandiosi monumenti di essa sono ora solamente di pascolo alle indagini degli scienziati per poter stabilire la storia vera della evoluzione intellettuale e politica di quei popoli. Ma la scintilla di vita che essi ispirarono al genio umano non si spense e andò progredendo incessantemente.

Oggi mercè i portentosi ritrovati degli ultimi secoli, mercè le rapide comunicazioni fra tutti i popoli della terra, cessò il pericolo, che pur dapprima esisteva, che la scomparsa di un popolo dalla scena del mondo, per una causa qualsiasi, formasse un arresto al progredire delle scienze, ed allo sviluppo dell'umana intelligenza.

Il concorso perciò di un popolo al progresso della civiltà è una delle glorie maggiori, che acquistare possa presso le generazioni future.

L'Italia può andare superba di avere avuto questa gloria, ch'essa fu maestra al mondo nelle scienze e nelle arti. E oggi che una nuova Era si apre allo studio, oggi che la nazione ha rivendicato il diritto di vegliare ai proprii destini, oggi deve ispirarsi alle glorie dei suoi maggiori che seppero far grande il nome italiano. Molti di essi combatterono tutte le arti le più astute de' nemici del progresso umano, e fra dolori e miserie estreme lottarono generosi per ottenere il trionfo del vero, onde esser denno a noi di esempio per coltivare le scien-

ze, e riacquistare quel posto che all'Italia si compete nel progresso scientifico e intellettuale.

Chiamato, per mera benevolenza di chi tanto saggiamente presiede alla pubblica istruzione, ad assumere l'insegnamento della Geometria descrittiva sentii l'animo in preda al più vivo turbamento nel dovere in questo tempio sacro alle scienze, oggi prendere la parola alla presenza di uomini ben più di me preclari nelle scienze e nelle lettere.

Tale turbamento era naturale, dappoichè alla mente di tutti noi è ancora presente la dotta dissertazione dell'illustre cultore della ebraica letteratura, e qui ancora risuona l'eco della parola eloquente e simpatica che ieri con tanta maestria ci svolgeva la storia del movimento intellettuale italiano nell'epoca del suo risorgimento.

Ma a maggiore titubanza io era tratto dal pensiero che qui altresì fecero udire un tempo la loro voce, e un Nicola Copernico il quale diede il suo nome al famoso sistema celeste, e un Benedetto Castelli che fu tanto amico al Galileo, ed un Volpicelli proposto a Candidato all'Istituto di Francia in sostituzione dell'immortale Melloni, ed altri infine distinti matematici, onde quasi temeva potesse essermi fatto addebito di troppa arditezza. Ma come dal condottiero all'ultimo gregario, nell'ora della battaglia, muover si deve coraggiosamente all'assalto, e di niuno soverchia l'opera riesce, così mi confortai, sperando che il mio buon volere da voi tenuto a calcolo, possa tornare utile almeno allo scopo nostro principale, che è quello di condurre la gioventù sul difficile ed arduo sentiero dello studio e della coltura delle scienze.

Per la qual cosa invocando, o Signori, la vostra benevolenza, io andrò oggi il più brevemente possibile discorrendo dell'origine della geometria, e del progresso che alla medesima portarono le investigazioni degli scienziati Italiani.

La parola geometria non deve essere intesa nello stretto senso di essa, siccome quella scienza che tenda semplicemente alla misura dello spazio. Essa deve invece essere definita quel ramo delle scienze matematiche che ha per oggetto la misura e la proprietà dello spazio figurato.

Preso in questo senso è palese qual campo vasto le si presenti, dappoichè infinite possono essere le forme che lo spazio figurato può assumere ed inesauribili quasi le leggi che possono essere istudiate. E siccome per applicare a tale studio con successo, è necessaria una profonda investigazione ed una logica rigorosa, così un tale studio riesce grandemente atto allo sviluppo dell'intelligenza.

Pascal diceva: questa scienza (la geometria) sa le vere regole del ragionamento, ... ed è assai utile conoscerla, perchè fra due intelligenze eguali, quella che ha pratica della geometria sorpasserà l'altra, acquistando una potenza maggiore.

Le prime cognizioni sulla geometria devono risalire ad una remota antichità. Riportando agli Etruschi la primitiva civilizzazione dell'Italia, i meravigliosi monumenti che rimangono di quell'epoca addimostrano una sicura cognizione di meccanica, di statica, e quindi di geometria.

Però le profonde investigazioni geometriche che ci vennero dagli antichi sono opera dei Greci. Essi la dividevano in tre parti distinte: La geometria elementare che chiamavano semplicemente gli *Elementi*, la geometria pratica o geodesia, e la geometria superiore che dicevano il *luogo risolto*. Quest'ultima parte componevasi di questioni già risolte, che erano necessarie per la dimostrazione di teoremi, e per la soluzione dei problemi (1).

Quanto si conosce della geometria superiore de' Greci, è dovuto alle collezioni matematiche di Pappus geometra

che viveva nel 4. secolo dell'Era nostra. In esse sono riportati varii importanti lavori di Euclide, di Appollonio, di Aristeo, e di Eratostene.

Benchè le collezioni matematiche di Pappus siano estese sventuratamente con poco ordine ed in termini oscuri, pure si trovano in esse i germi di quelle teorie sulle coniche di Pascal e di Desargues, e quella non meno feconda delle *traversali* di Cainot, che formano la base della geometria moderna.

E' pure sorprendente che la scuola Greca già avesse intraveduto i principi della geometria descrittiva, la quale non formò un ramo speciale di scienza che sulla fine del secolo scorso. Nella già citata opera di Pappus, si riscontra, fra le altre, la soluzione di un problema di geometria descrittiva, vale a dire, date le proiezioni orizzontali, e le altezze verticali di 3 punti, determinare le traccie e l'inclinazione di un piano, che passa pei medesimi.

Ma la scuola Greca di Sicilia, ove dapprima si era stabilita, invadeva tutta l'Italia. In quell'epoca, cioè l'anno 467 di Roma, Archimede di Siracusa aveva compiuti i suoi memorandi trattati, nei quali si contengono tali cognizioni scientifiche, che, può dirsi, tutte furono utili alla scienza.

Archimede è senza dubbio da porre alla testa dei geometri dell' antichità. Egli stabilì i germi del calcolo dei limiti, base dell' analisi moderna, compose varii trattati attinenti alla geometria, fra i quali la misura del circolo, i libri della sfera, del cilindro, delle conoidi, delle sferoidi, della quadratura della parabola, delle elici e dei lemni. Leibnitz disse di lui: « che coloro cui è dato intenderne le opere, ammirano meno le scoperte dei grandi uomini moderni » (2).

E' noto come la sua morte fosse dovuta al fanatismo di un soldato romano nella presa di Siracusa.

Dalla presa di Siracusa ne derivò l'oppressione della

Sicilia. Allora i poeti si tacquero, le scienze esatte furono trascurate, ed invalso l'elemento latino; pochi anni bastarono a sostituire la lingua di Romolo a quella di Omero.

Da tutte le parti vennero in Roma uomini sommi, ma niuno salì al posto di inventore. Le scienze esatte furono per lungo tempo coltivate, solo quanto occorreva a servire alla superstizione de' creduli Imperatori.

E molte opere della scuola Greca sarebbero andate perdute, se non ci fossero state tramandate da autori Arabi.

Euclide fu il primo autore Greco tradotto in lingua Araba, poscia lo furono le opere di Tolomeo, Archimede, Apollonio, e Diofante. Nel settimo secolo dell' Era nostra la geometria fu pure coltivata dagli Indiani; e le opere di Brahmagupta, (3) e di Bhascara - Acharia tradotte dal Sanscrito nel secolo nostro, contengono elevate cognizioni di geometria e di algebra.

E' rimarchevole in esse la dimostrazione del quadrato dell'ipotenusa col mezzo della similitudine dei triangoli, che risultano abbassando dal vertice dell'angolo retto una perpendicolare sul lato opposto.

Ma già l'Impero romano crollava, e due grandi avvenimenti il Cristianesimo, e l'invasione de' barbari preparavano una civilizzazione moderna.

Roma oppressa dalle violenze degli Imperatori, corrotta per le più nere turpitudini dei medesimi, abbracciava con trasporto quella religione che prometteva l'eguaglianza di tutti in faccia a Dio.

Le schiere de' barbari invadendo l'Italia si succedevano nel suo dominio, ed i Pontefici lottavano contro gli Imperatori per sottrarla dal giogo straniero.

Ma parteggiando le varie città d'Italia chi per il Pontefice, e chi per gli Imperatori sorsero quelle fazioni, che educarono gli animi a sentimenti arditi e generosi, e mentre si era pronti a dare la vita per sostenere un

principio, si poneva uguale entusiasmo nelle poesie, nelle arti e nelle scienze, e si produceva così il risorgimento intellettuale della Nazione.

Quante profonde investigazioni si presentano al filosofo ed allo storico per istudiare quelle epoche di successive invasioni e lotte continue. Certo è che nonostante il dominio di orde diverse, nonostante le continue devastazioni de suoi monumenti, delle sue glorie, nonostante l'assoluta diversità di lingue, di costumi, e di razze, l'Italia potè mantenere viva la face della civiltà, e potè moralmente soggiogare i popoli che l'avevano oppressa. E' duopo quindi conchiudere che ben potente fosse la forza della civiltà medesima; della qual cosa il maggior merito è certo dovuto alla potenza del Cristianesimo.

Egli è dal secolo 13° che può considerarsi prendere le mosse in Italia il progresso delle matematiche e specialmente della geometria.

Nell' anno 1200 Leonardo Fibonacci da Pisa pubblicò la *pratica della geometria*, nella quale sono varie e curiose ricerche geometriche (4) Fibonacci fu il più grande geometra che illustrasse l'Italia nel Medio Evo, e per 3 secoli non ebbe che successori i quali si limitarono a copiare le sue opere senza nulla aggiungere, onde egli ha il diritto del primo posto nella serie dei geometri Italiani. Nei secoli 13° e 14° si applicarono alla geometria Leonardo da Pistoia, Francesco Michelozzi, Ximenes, Paolo Gherardi. e Paolo Dagomari, il di cui nome, dice Villani, era noto in Francia, in Spagna, in Inghilterra, in Affrica. Giovanni Danti da Arezzo compose una geometria tratta da autori Arabi,

Sono pure da ricordare nel 14° secolo per avere contribuito all' avanzamento della geometria Prosdocimo Beldomando da Padova e Biagio Pelacani da Parma, detto per le sue scientifiche scoperte il diavolo (5). Egli

si occupò pure di statica e prospettiva, scienze in quel tempo bambine.

Nel principio del 15° secolo cominciò in Italia il decadimento delle scienze e delle lettere, le quali subivano la sorte del decadimento sociale, e in tutto il secolo non vi fu alcuno che aumentasse il corredo delle cognizioni scientifiche. L'occupazione principale di quell'epoca fu rivolta alla traduzione di autori Greci e Latini, per la qual cosa a dire il vero varie opere importanti dell'antichità ci furono conservate, ma le scienze esatte furono completamente abbandonate.

Tale periodo di riposo si direbbe tornasse utile alla natura, dappoichè sorse sul cominciare del 16° secolo una serie di uomini, che da soli basterebbero a render glorioso il nome Italiano.

Leonardo da Vinci, Paciolo, Colombo, Ariosto, Machiavelli, Michel Angelo, riuniti tutti ad un tratto dopo un secolo di decadimento, è uno di quei fatti che altamente devono sorprendere il filosofo e lo storico. Leonardo da Vinci da porre a capo di tutti quei colossi, diede incremento a tutte le scienze ed alle arti. Nelle matematiche perfezionò l'astronomia, la fisica, la meccanica l'idraulica, la geometria. Quest'uomo singolare sembrava un vero protetto dalla natura. Alle immense doti dell'ingegno accoppiava una bellezza di forme, una destrezza ed una forza straordinaria.

Il Vasari dice di lui. « Aveva Lionardo grandissimo « animo e in ogni sua azione era generosissimo.... Con « la liberalità sua raccoglieva e pasceva ogni amico pove- « ro e ricco, pur ch'egli avesse ingegno e virtù.... Oltre « la bellezza del corpo.... la forza fu in lui molta, con- « giunta a destrezza. Colle forze sue riteneva ogni violen- « ta furia e con la destra torceva un ferro d' una campa- « nella, e un ferro da cavallo come fosse di piombo (6).

Appassionato per la meccanica ch'egli chiamava il paradiso delle scienze, intravide il principio delle velocità

virtuali, e fu il primo fra i moderni che si occupasse della determinazione del centro di gravità dei solidi. Inventore di molte macchine applicabili alle arti ed alle industrie, ardì proporre l'innalzamento della chiesa di San Giovanni in Firenze, sollevandola tutto in un tratto dalle fondamenta. Nei suoi manoscritti si trovano molti studi di geometria. Considerò le superfici come limiti dei corpi, e le linee come limiti delle superfici; distinse le linee a doppia curvatura dalle linee curve piane; studiò i poligoni stellati, fece osservazioni sulle caustiche, che furono in questi tempi argomento di studi speciali, e fu il primo a servirsi dei segni + e — nelle annotazioni algebriche. Finalmente applicò la geometria alla prospettiva ed alle ombre.

Lo studio delle ricerche di Leonardo da Vinci, l'esame filosofico del progresso, che egli portò a quasi tutte le scienze, sarebbe di per sè un lavoro di gran mole, é proverebbe come la mente umana possa andare gloriosa dei sublimi concepimenti cui può applicarsi. Leonardo da Vinci, musico, scultore, pittore, scienziato, è forse la mente più vasta, l'intelligenza più elevata, e molteplice nelle sue forme che abbia mai esistito, e noi Italiani dobbiamo essere gloriosi di averlo avuto fra i sommi Uomini del 16° secolo.

Colombo, Michelangiolo e Leonardo formano una triade illustre da rendere immortale il nome Italiano.

Nel 16° secolo molti altri si applicarono al progresso della Geometria.

Francesco Maurolico di Messina perfezionò i metodi di Archimede, di Appollonio, e di Diofante, onde dai suoi contemporanei fu detto il secondo Archimede. Compose un trattato speciale sulle sezioni coniche, contenenti molte ricerche sui massimi e sui minimi, e fece applicazioni ingegnose alle intersezioni delle linee curve, ed alla teoria delle ombre.

Commandini da Urbino, e Gian Battista Benedetti da

Venezia contribuirono pure in quell'epoca al progresso della Geometria.

Quest'ultimo è autore di un'opera rimarchevole intitolata « Risoluzione di tutti i problemi di Euclide con una sola apertura di compasso. » (7) Nel suo trattato di Geometria risolse per il primo il problema di determinare un circolo in cui possa iscriversi un quadrilatero dati i 4 lati.

Fu nel 16° secolo che si rese pubblica la soluzione delle equazioni di 3° grado. Scoperta la formula di Scipione Ferro, il quale la comunicò morendo ad Antonio Fiore, questi la fece nota al Celebre Tartalea, e da lui la conobbe il Matematico Pavese Cardan che seppe trarne tanto profitto.

Casdan di mente elevata non si applicò esclusivamente alla Geometria, ma coltivò tutte le scienze e tutte le perfezionò. Nelle sue ricerche fu oltremodo sottile, onde seppe per primo riconoscere l'esistenza delle radici immaginarie nelle equazioni, ed i rapporti che legano le ascisse e le ordinate di una curva.

Di carattere altrettanto strano quanto era d'ingegno elevato, si dedicò alla magia ed ai sortilegi, ed uno storico racconta che si lasciò morire di fame all'età di 75 anni, perchè si avverasse la profezia fatta da lui stesso della sua morte.

Allievo di Cardan fu Luigi Ferrari da Bologna, il quale iscoprì la soluzione delle equazioni di 4° grado.

Nel 16° secolo adunque molto progredirono le Matematiche dottrine in Italia, e la Geometria fece rapidi progressi.

Siamo giunti così all'epoca più gloriosa per l'Italia, al secolo 17°, epoca in cui le scienze fisiche e matematiche giunsero al loro apogeo, mercè l'opera dell'Accademia del Cimento, sorta dalla scuola di quel Grande, che riunendo gli elementi sparsi di tante dottrine, seppe nello stesso tempo spogliarle di tanti errori e pregiudizii, coi quali erano collegate.

In quell'epoca gloriosa la natura sembrò additar volesse che le Arti ceder dovevano lo scettro alle Scienze, perchè Galileo nasceva il giorno in cui la morte colpiva Michelangiolo (8). Galileo fu grande astronomo geometra, cercatore della vera filosofia, e fu nello stesso tempo uno dei più illustri scrittori Italiani. Maestro a Torricelli, a Viviani, a Redi, Magalotti, Buceccai e Marchetti, applicò a tutti rami delle cognizioni umane.

Accusato quale eretico per le sue opinioni sul moto della terra, chiamato dinanzi al Tribunale dell'Inquisizione, oppresso dall'età, dalle sventure, reso cieco dai dolori e da' patimenti, continuò a comporre nuove opere, conservando ferma la fede nel risultato delle sue meditazioni. Egli così insegnò come studiare si debba la Natura, e come la scienza abbia sempre a combattere l'errore, il pregiudizio, il fanatismo, la violenza. *L'èppur si muove* di Galileo, segnò il punto di partenza della emancipazione della Filosofia e del pensiero.

Sulle tracce di lui camminò quella Società che si rese immortale sotto il nome di Accademia del Cimento, celebre in tutta Europa pe' molti segreti strappati alla Natura, dai quali si originarono quelle scoperte che mutarono lo stato del mondo.

Tali meravigliosi risultati si raggiunsero col progresso delle scienze Matematiche, per le quali può dirsi si sublimi la mente umana.

Nè furono estranei a questo movimento scientifico gli Italiani.

Ed in vero il celebre Lagrange che donò alle matematiche astrusissimi teoremi, autore del sublime trattato di Meccanica, e Cavalieri col suo trattato degli indivisibili, e le sue Esercitazioni Geometriche, e Mascheroni, e Cassini, e Giuseppe Piazzi, i cui nomi dureranno finchè la scienza durerà fra i grandissimi conquistatori del cielo, e Volta scopritore di quel portentoso strumento che, dice Arago, « umana intelligenza non

« ha giammai creato maggiore », d'onde ne derivarono stupende teorie sublimi applicazioni, e Galvani, e Nobili e Mariannini, e Antinori, e Zamboni, e Orioli, e Matteucci, e Zantedeschi, e Carlini, e Bordoni, e Mossoni, e l'insigne nipote a Lagrange Giovanni Plana, e Macedonio Melloni che colle sue portentose scoperte tanto incremento portò alla Fisica, e Guglielmo Libri Geometra eccellentissimo dato sulla Senna successore al Legendre, rendono onore e fanno illustre nelle scienze l'Italia.

Così la Geometria sull'apparire del secolo nostro aveva preso tale sviluppo ed incremento da doversi ritenere non lo potesse maggiore; ma alcuni principii già intraveduti dagli antichi, svolti sotto nuovi aspetti e nuove forme, aprirono un ramo affatto nuovo alle scienze matematiche.

Monge con l'impiego grafico delle coordinate di Cartesio potè ridurre lo studio delle superfici a costruzioni rigorose sopra di un piano e fondò la Geometria Descrittiva, che tanto contribuì ai progressi della moderna Geometria.

La Geometria Descrittiva ha per iscopo di rappresentare sopra di un piano i corpi che hanno tre dimensioni, ossia di ottenere da una figura piana la rappresentazione de' corpi esistenti nello spazio, per modo da riconoscerne la forma precisa. Inoltre stabilisce i mezzi per tracciare sul piano le operazioni stesse che sui corpi si vorrebbero eseguire nello spazio. Di quanta importanza sia stata l'opera del Monge si intenderà facilmente, ove si consideri che i metodi grafici fondamentali sono di tale semplicità da poter essere applicati a tutte le arti di costruzione.

Le teorie del Monge furono ampliate in seguito da Hachette e da Meuniers, onde la Geometria Descrittiva colle sue indagini sulle superfici sghembe, sulle conoidi e colle sue applicazioni alle ombre, alla gnomonica, alla prospettiva, ed alla stereotomia, determinò un progresso

importantissimo nello studio delle proprietà dello spazio figurato.

Perciò stante i continui progressi della scienza si è ora ben lungi da quella semplice divisione che i Greci facevano della Geometria. Ora è duopo suddividerla in due parti distinte. La Geometria Analitica creata da Cartesio, ed aumentata da tutte le investigazioni profonde dell'analisi. La Geometria moderna che oltre agli elementi della scienza come ci venne tramandata dagli antichi, comprende le molte investigazioni sulle curve e sulle superfici, risultato de' mezzi somministrati dalla Geometria Descrittiva, ed altresì le nuove teorie Geometriche che più particolarmente formano la Geometria Superiore.

La Geometria analitica che fu il grande concetto di Cartesio, mutò la condizione delle Matematiche, e può essere considerata, come uno dei più fecondi ritrovati della scienza. Essa rappresenta le linee e le superfici mediante espressioni algebriche, che diconsi equazioni, pel le quali si può istudiarne le più intime proprietà. La Geometria analitica risolve i problemi di condurre la tangente ad una curva qualunque. E siccome nelle scienze matematiche si ha, come già dissi, quel misterioso nesso che le collega, come vi ha un inesplicabile, ma meraviglioso nesso fra tutte le leggi della natura, la soluzione del problema generale delle tangenti alle curve, condusse al rinvenimento del calcolo infinitesimale, pel quale la mente umana può andare superba di essere giunta ad iscoprire le principali leggi che reggono il creato. E questo nesso meraviglioso meditato dallo scienziato con occhio filosofico ci addita la meravigliosa armonia della grand'opera alla quale noi partecipiamo, come istrumenti di una mente creatrice, incomprendibile, superna. Ma per dare un'idea di questo legame che esiste fra i diversi rami delle scienze matematiche si che l'uno all'altro dà aiuto, e conduce al rinvenimento di nuove leggi, per-

mettete che io un solo fatto indichi glorioso per la scienza.

Keplero meditando sui lavori di Archimede determinò i volumi di molti solidi dal Geometra di Siracusa calcolati solo in alcuni casi speciali, ne' suoi libri delle sferoidi e delle conoidi. A forza di meditazioni e di calcoli, talvolta perfino infruttosi, Keplero giunse a stabilire quelle leggi del movimento dei corpi celesti che tuttora lsi conoscono col nome di Leggi di Keplero. Applicando re medesime, dalle variazioni che si riscontrano nelle oss e - vazioni di alcuni corpi celesti, un Geometra francese (9) conchiudeva dovesse in un determinato punto del cielo esistere un astro isfuggito da prima allo sguardo dell'uomo.

Nelle investigazioni del Ciclo l'osservazione constatò il risultato del calcolo, conseguenza, come già dissi, di quella meravigliosa armonia che ogni cosa regge e governa.

Ma nel secolo presente la Geometria ha preso uno ispirato sviluppo. Un ramo, che può dirsi nuovo di scienze, si formava, la Geometria Superiore. Sono fondamento a questo nuovo ramo di scienze la *teoria delle trasversali*, che come già indicai, fu intraveduta da Pappus e sviluppata ampiamente da Carnot, e la *teoria della proiettività* che forma il principio fondamentale del grande trattato del Poncelet (10). In'esso si comprendono altresì la teoria delle polari, e quella della trasformazione delle figure a tre dimensioni, che furono le sorgenti più feconde della Geometria moderna.

Da semplici considerazioni sui rapporti esistenti fra i segmenti che determina una linea retta o curva che dicesi trasversale, sopra un sistema di linee rette, ne risultò un complesso di proposizioni da costituire un ramo nuovo ed elevato di scienza.

Ma perchè queste proprietà già intravedute da' Greci, non ottennero che dopo tanti secoli, così utili applica-

zioni? Forse che è necessario nella mente umana, un soffio che la aiuti, e la commuova per afferrare quei punti importanti nel rinvenimento del vero, e per la scoperta delle leggi naturali? Oppure, come già dissi in principio, anche l'umana intelligenza è soggetta a quella legge di trasformazione e d'incremento che vediamo continua ed immutabile in tutto l'universo? Ai filosofi e pensatori profondi si addice lo indagarne le cagioni. Io mi limito a constatare il fatto che mentre si riteneva la Geometria avesse raggiunto il massimo sviluppo, alcuni principii fondamentali, già noti persino agli antichi, presi ad esame profondo da menti elevate, costituirono un ramo affatto nuovo di scienze il quale continuamente conduce a nuove applicazioni.

Il celebre francese Chaslis può dirsi il fondatore della Geometria moderna, onde questo insegnamento fu da pochi anni introdotto nelle Università del Regno.

Ma intanto da tutte le Nazioni si tentava un maggiore sviluppo alle moderne teorie, e continuamente si iscoprirono nuove proprietà dello spazio figurato.

Le proiezioni coniche furono argomento di nuovi studii, come lo furono le quantità immaginarie. Tali profonde investigazioni dovute in origine a Matematici Inglesi e Francesi ebbero grande sviluppo dal celebre italiano il Prof. Bellavitis di Padova (11). Nè questo movimento scientifico si ebbe a riscontrare solamente negli studii astratti di Geometria, ma ne approfittarono altresì le sue applicazioni.

Gli studii di Wilflam Farish sulle figure isometriche (12) poterono da più profonde ricerche essere ampliate, e la Geometria Descrittiva trovò un'applicazione importantissima nelle proiezioni monomalografiche, o prospettiva axonometria. Per essa un corpo, una macchina qualunque può essere rappresentata con una sola proiezione che ne dà all'occhio l'immagine precisa e si può

contemporaneamente determinare la misura con apposite scale nel senso dei tre assi ortogonali.

Altra applicazione ingegnosissima delle nuove teorie di Geometria Superiore si ha nella prospettiva in rilievo del Francese Poudrà (13). I basso rilievi e le prospettive teatrali non sono così determinate in modo quasi empirico, ma conseguenza di teoremi dipendenti dalla teoria della proiettività.

Largo campo adunque presenta oggi la Geometria, e l'Italia non fu estranea al progresso da essa ottenuto.

Bellavitis col metodo delle equipollenze del quale varii scienziati di Europa rilevarono l'importanza, col metodo delle trasformazioni delle figure e col saggio di Geometria derivata, il quale fu poi maggiormente svolto dall'Inglese Hirt diede un grande incremento alla Geometria moderna.

Non posso esimermi dal ricordare quali illustrazioni scientifiche italiane, il Brioschi, le cui ricerche nelle scienze matematiche sono altamente tenute in pregio ed in Italia e fuori; il Cremona, che fece studii rilevanti sulle coniche sferiche omofocali, sulle curve eccezionali in un sistema di ordine superiore, e sopra la superficie di Steiner, superficie di 4° ordine la quale è tagliata da ogni piano tangente secondo due coniche; il Chellini pelle sue investigazioni sulle linee e le superfici, e pegli studii nelle leggi di attrazione di un elissoide da punto a punto; il Sella Quintino pelle dimostrazioni geometriche de' teoremi fondamentali di axonometria; il Codazzi pella teoria delle superfici; il Trudi da Napoli.

E dovrei ricordare tanti altri sommi Italiani per le loro ricerche geometriche, ma il tempo m'incalza, e mi è d'uopo por termine, persuaso che dalla esposizione che io venni facendo, sarà in voi come è in me il convincimento che l'Italia anche in questo secolo, contribuì al progresso delle scienze Matematiche e della Geometria.

Io avrei così adempiuto al compito mio, ma ora, o Signori, permettete che rivolga alcune parole in modo speciale ai giovani che qui mi ascoltano, parole che vorrei fossero pure ascoltate da tutta la gioventù Italiana.

L'uomo, è indubitato, ha su questa terra una missione da compiere. Avviluppato, da una legge arcana ed incomprendibile, alla portentosa opera della creazione, ha l'obbligo verso Dio, verso la Patria, verso se stesso di coltivare l'ingegno.

Oggi che in questa Città eterna, riviver deve la fiaccola della civiltà e della scienza, oggi è sacro vostro debito di corrispondere alle speranze che la patria fonda su di voi, in proporzione de' mezzi che la Nazione vi porge.

Rammentate che qui professarono, come già vi dissi, uomini insigni, e che si vuole, questo luogo sia pel mondo intero tempio dell' intelligenza e della scienza.

Rammentate che lo studio delle matematiche nobilita la mente umana, perchè per esse ci è dato scrutare le armoniche e arcane leggi che reggono il Creato.

Collo studio profondo di esse voi dimostrerete col fatto, che all'istruzione saggiamente coltivata e protetta, consegue la *scienza*, la quale inspira all'uomo colla contemplazione delle meravigliose opere della creazione la vera *religione*, suscita nell'animo col sentimento del retto e del vero l'ammirazione della *giustizia*, e rende l'uomo conscio della propria dignità, e fedele esecutore de' proprii doveri.

Alla generazione vostra spetta adunque in gran parte il ridonare all'Italia il nome che essa può dire, non per orgoglio, ma per amore del vero, di avere avuto nelle scienze.

Il D'Alembert diceva : »

« Noi saremmo ingiusti a non conoscere tutto ciò  
« che dobbiamo all'Italia, perciocchè di là ci son venute

« le scienze, le quali hanno portato sì ricco frutto in ogni  
« altra parte d'Europa ».

Nè diversamente opinava Voltaire: »

« Noi Francesi ed Inglesi, diceva, non siamo nelle  
« scienze venuti che dopo gli Italiani ».

Ricordate adunque questa giustizia che dagli altri popoli ci viene resa, e contribuite coll' opera vostra, e collo studio profondo, a mantenere all'Italia quella gloria che gli venne attribuita.

Un fatto glorioso si è ora compiuto.

Il sospiro di tanti secoli, il voto di tanti martiri. Oh! voi fortunati, o giovani, che lo vedeste ne' vostri più belli anni della vita effettuato!.....

Un sacro debito si compete perciò alla generazione vostra: Consolidare l'opera nostra. Ciò lo otterrete applicandovi con ardore allo studio ed alle scienze. Per esse renderete duratura, incrollabile, l'opera compiuta dal senno degli Italiani, dalla fede, dalla virtù del Monarca, e coltivando l'ingegno, onorerete, come disse un sommo Italiano, (14) Dio, la famiglia, gli amici, la patria.

---

# NOTE

(1) Pappi Mathematicae Collectiones.

Nelle Collezioni Matematiche di Pappus quello che più eccitò la curiosità dei Moderni, si fu la parte relativa ai *Porismi* di Euclide

Disgraziatamente Pappus ne parla in modo incompleto, per cui molto si affaticarono gli scienziati per ristabilire il trattato dei *Porismi*. Quello fra essi che fece qualche passo felice a tale intento fu Roberto Simson Professore all'Università di Glasgow.

Esaminando alcuni degli esempi di proposizioni date da Pappus per determinare la definizione del Porismo, si sarebbe condotti a credere che essi costituissero proposizioni indeterminate, e suscettibili di un'infinità di soluzioni.

Così ad esempio la proposizione :

« La somma dei raggi vettori di un'elisse è determinata, oppure

« La somma delle rette condotte dai fochi di un'elisse a un punto della curva è eguale al grand'asse

Costituivano a senso dei Geometri antichi ciò che dicevano un *Porisma*, perchè si avevano varie soluzioni, ma ristrette però entro un determinato limite.

Per tal modo si intende la spiegazione di Pappus, che *i luoghi geometrici erano una specie di Porismi*.

(2) Qui Archimedem et Apollonium intelligit, recentiorum summorum virorum inventa parcius mirabitur (Leibutii Opera) tom. V. pag. 460.

(3) Algebra with arithmetic und mensuration, from the sanscrit of Brahmegupta and Bhascara-Acharya. (London 1817) by Colebrooke.

(4) L'opera più importante di Fibonacci è l'*Abacus*. Egli la scrisse dopo un lungo viaggio in Egitto, in Grecia, ed in Sicilia, nel qual tempo ebbe campo di studiare i metodi algebrici adottati dagli Indiani, che trovò migliori assai di quelli a lui insegnati in Italia.

Nel suo trattato dei *Numeri quadrati* ritrovato, e pubblicato recentemente dal Principe Baldassarre Boncompagni, si veggono

dimostrate, da considerazioni sulle figure geometriche, le formole per la risoluzione dell'equazione  $x^2 + y^2 = A$

(5) Nell'Affò (scrittori Parmegiani, tom. II, pag. 112 si legge che Biagio Pelacani si recò a Parigi sulla fine del 14° secolo, e che dicevasi colà di lui: *Aut Diabolus, au Blasius Parmensis*.

(6) Vasari. Vite tom. VII.

(7) Benedictis. De resolutio omnium Euclidis problematum aliorumque, una tantummodo circuli data apertura. Venetiis 1533.

Benedetti nelle sue *Dispute* rigetta l'idea dell'incorruttibilità de' Cieli, e sostiene la pluralità dei mondi.

(8) Michelangelo moriva in Roma il 17 febbrajo 1564, e in questo stesso giorno nasceva Galileo Galilei a Pisa,

(9) L'astronomo francese Leverrier.

(10) Poncelet. *Traité des propriétés projectives des figures* 1822.

In quest'opera il Poncelet stabilisce le relazioni fra due figure che sono l'una la prospettiva dell'altra. Perciò lo studio delle proprietà di una figura può dedursi da quello di un'altra più semplice. Nella prospettiva le due figure sono su due piani differenti, e facendo ruotare uno de' piani attorno allo spigolo comune, esse sono ancora in prospettiva quando i due piani non ne formano che uno solo. In tale posizione Poncelet le dice figure *omologiche*, e il punto prospettico ove concorrono i raggi che emanano dai varii punti delle figure, lo dice *centro di omologia*.

(17) Bellavitis. Metodo delle equipollenze — Annali delle scienze del regno Lombardo-Veneto 1837 tom. VII.

Esposizione del metodo delle equipollenze. Memorie della Società Italiana delle scienze. Tom. XXV.

(12) On isometrical perspective by William Farish London 1820. Lehrbuch der Axonometrie. Leipsig 1852-1853.

Théoretisch-pratischen Lehrgang der Axonometrie Leipsig 1859.

(13) *Poudra*. *Traité de Géométrie en relief, avec les applications à la construction des bas-reliefs, aux décorations théâtrales, et à l'architecture*, 1860. Paris.

(14) « Coltivando l'ingegno onorerai Dio, la Patria, i parenti, « gli amici. » Silvio Pellico.