

154

Collezione di Libri
D'ISTRUZIONE E D'EDUCAZIONE

ELEMENTI
DI
GEOMETRIA

DI
CLAIRAUT
NUOVA TRADUZIONE ITALIANA
CON NOTE

approvata dal Consiglio Superiore di Pubblica Istruzione
PER USO
DELLE SCUOLE SECONDARIE E SPECIALI

SECONDA EDIZIONE
Ampliata in conformità al Programma Ministeriale 10 ottobre 1867

Prezzo L. 1,50.

1870

PRESSO G. B. PARAVIA E COMP.

FIGENZE	TORINO	MILANO
Via Ghibellina,	Via Doragrossa,	Gall. De Cristoforis,
N° 110.	N° 23.	N° 46 e 47.

PREFAZIONE

ALLA SECONDA EDIZIONE

Un trattato di Geometria fatto dal Clairaut e tradotto dal Giulio dovrebbe essere senza più riconosciuto e scelto da tutti siccome il libro di testo ottimo e il più adatto per l'insegnamento di questa scienza nelle nostre scuole tecniche, se non vi fossero le indeclinabili esigenze di un programma ministeriale di esame. Le istruzioni che precedono quel programma sembrano in vero dettate da chi aveva davanti agli occhi come esemplare per lo scopo dello studio e pel metodo dell'insegnamento il Clairaut. Ma poscia nelle particolarità, che sviluppano quel programma, sono introdotte non poche proposizioni, che il Clairaut ommette e che per conseguenza lo rendono insufficiente per le nostre scuole.

Ridurre il Clairaut, coll'aggiunta di quelle proposizioni mancanti, a contenere tutto quanto si deve insegnare nelle scuole tecniche, o, con altre parole, ridurre il Clairaut anche nella quantità della materia, come lo è nell'indirizzo e nel metodo, secondo le viste del R. Ministero, ecco il fine che mi sono proposto in questa seconda edizione.

Ma poichè il solo toccare all'opera di quell'insigne Matematico, così egregiamente tradotta dal Professore torinese, sarebbe in me incompatibile audacia e grave offesa alla scienza ed alla memoria d'entrambi, così

ho voluto raggiungere il mio fine, lasciando intatto e nella forma e nella sostanza quel prezioso lavoro; ed ecco in qual modo potei ciò ottenere.

Le proposizioni tutte del Clairaut sono lasciate nella loro integrità come nella edizione del Giulio, e ordinate come in quella secondo i numeri romani; le altre invece da me aggiunte sono interpolate nel testo colle prime e precedute dai numeri arabici; le note del Traduttore sono pure introdotte nel testo, ma senza numero e precedute da un asterisco. In questo modo riescirà facile a chiunque di aver, quando il voglia, tutto solo l'immortale lavoro del Matematico francese.

Per rendere poi più facile e più comodo, anche materialmente, lo studio di questa scienza, ho voluto mettere in testa a ciascuna proposizione in carattere corsivo il suo enunciato, prendendo eziandio questo, ogni volta che mi fu possibile, dall'indice compilato dallo stesso prof. Giulio, indice, il quale interpolato, nello stesso modo che il testo, con quello delle proposizioni da me aggiunte, potrà servire qual programma particolareggiato, che ogni professore ha debito di consegnare in principio d'anno a' suoi alunni.

Con questo mio lavoro ho inteso unicamente di fare cosa utile ai nostri alunni e vantaggiosa all'insegnamento tecnico, togliendolo dalle soverchie astrazioni dei corsi classici, e per questo spero di poter meritare la benevolenza dei professori ed una gradita accoglienza da tutti gli studiosi della geometria.

GIUSEPPE DA CAMIN.

PREFAZIONE DEL

Alessio Claudio Clairaut, nato nel 1713, venne dal padre, maestro di scuola, avviato fin dalla più tenera fanciullezza allo studio delle matematiche, col fargli apparare sulle prime le lettere, e a conoscere l'abbaci. Di dieci anni compiuti, pubblicò le *sezioni coniche* di L'Hospital, e le *infinitesimi* dello stesso autore, che non compiuto ancora l'anno di età, fu ammesso a leggere dinnanzi all'Accademia di Torino, e a scrivere su quattro nuove proposizioni, che sedea in quella dotta compagnia. Gli statuti, che vietavano di essere ammessi a vent'anni, non mai venuta prima, e non vennero mai osservati.

I presagi tratti da questa sua opera furono vani: e Clairaut, nella sua splendida carriera, seppe con gloria distinguersi tra i grandi matematici del suo secolo.

(1) Egli morì di soli cinquantadue anni.

PREFAZIONE DEL TRADUTTORE



Alessio Claudio Clairaut, nato a Parigi il 7 di maggio 1713, venne dal padre, maestro che era di matematiche, avviato fin dalla più tenera fanciullezza agli studi geometrici, col fargli apparare sulle tavole di Euclide a conoscere l'abbicci. Di dieci anni studiava il *Trattato delle sezioni coniche* di L'Hospital, e tosto dopo l'*Analisi degli infinitesimi* dello stesso autore: e con tanto frutto, che non compiuto ancora l'anno dodicesimo, era ammesso a leggere dinnanzi all'Accademia delle scienze una sua scrittura *su quattro nuove curve*, e sei anni appresso sedea in quella dotta compagnia, con espressa deroga degli statuti, che vietavano di eleggere nissuno che non avesse compiuti i vent'anni: della qual deroga non era mai venuta prima, e non venne mai più dappoi occasione.

I presagi tratti da questa meravigliosa precocità non furon vani: e Clairaut, nella sua troppo breve (1), ma splendida carriera, seppe collocarsi fra' primi matematici del suo secolo.

(1) Egli morì di soli cinquantadue anni il 17 maggio 1765.

A pochi giovani è da Dio concessa tanta forza d'ingegno, che possano proporsi di emulare gli esempi di Clairaut: ma niuno ricuserà di prenderlo per guida in uno studio, in cui egli si mostrava provetto ad una età, alla quale gli altri appena sono giudicati capaci di tentare i primi passi. Gli *Elementi di Geometria* pubblicati da lui nel 1741, ottennero, e non cessaron mai di godere in Francia bellissima fama, grazie all'ordine, alla semplicità, e quindi alla chiarezza con cui sono dettati. L'Autore stesso, nella Prefazione che qui appresso si riproduce, ha reso ragione del pensiero che lo guidò nella scelta e nella esposizione delle proposizioni: io dirò poche parole intorno alla presente Traduzione, della quale, come di cosa mia, nè mi è permesso dir bene, nè voglio certamente dir male.

La sola traduzione italiana degli *Elementi di Geometria* di Clairaut, di cui io abbia contezza, fu pubblicata in Roma nel 1751. Assai negletta nella lingua, e poco degna dell'originale, essa è stata forse cagione che il libro di Clairaut non ottenesse fra noi successo pari al merito, e non penetrasse nelle nostre scuole: onde è potuto in parte provenire, che molti giovani infastiditi alla lettura di trattati di forma troppo più severa che l'età loro non comportasse, abbiano preso affetto di uno studio, di cui sperimentavano le difficoltà, senza poterne ancora comprendere la vera bellezza, ed il valore.

Ora, che per la istituzione delle scuole tecniche e speciali lo studio della Geometria dee maggiormente diffondersi tra noi, mi è sembrato che una nuova traduzione dell'opera di Clairaut, condotta con qualche diligenza, dovesse venire favorevolmente accolta e dai maestri e dagli alunni. L'approvazione del Consiglio

Superiore di pubblica istruzione essermi male apposto.

Io mi sono fedelmente attenuto quanto il diverso genio del nostro sostituito solo le nuove misure francesi, e mutando poche parole parebbe dover conferire a una lingua maggiore. In un luogo solo mi son fatto lecito di levar da un testo religiosamente in una nota a margine, e a parere dell'Autore, lo studio ai principianti. Le poche aggiunte, hanno per iscopo la conoscenza del sistema metrico, e alcuna definizione o proposizione, e tuttavia, a parer mio, non sono però molto parco, non piace del nome di Clairaut la merita troppe racconciature la bella

Per quelli che vorranno seguire lo studio della facoltà matematica certamente preparazione basata su di una buona base: ma questi son pochi, e loro quel soprappiù d'istruzione. A tutti gli altri, le proposizioni elementari sono ben bastanti, e non dubbio, assai più lo studiare un libretto, che il trascinarsi, e non cede, con istento e con noia, a trattati, ottimi in se stessi, ma estesi per un primo studio e le materie sono ripetute tutte le proposizioni principali dimostrate

Superiore di pubblica istruzione mi dà speranza di non essermi male apposto.

Io mi sono fedelmente attenuto al testo dell'Autore, quanto il diverso genio della lingua mi consentì, sostituendo solo le nuove misure decimali alle antiche francesi, e mutando poche parole, dove il mutare mi paresse dover conferire a precisione od a chiarezza maggiore. In un luogo solo (Part. 3^a, §§ XVIII e XIX) mi son fatto lecito di levar dal testo (conservandola però religiosamente in una nota a piè di pagina) una dimostrazione, che, a parere dell'Autore stesso, può dar fastidio ai principianti. Le poche note poi che son venute aggiungendo, hanno per iscopo, o di dare qualche conoscenza del sistema metrico decimale, o di supplire alcuna definizione o proposizione ommessa dall'Autore, e tuttavia, a parer mio, necessaria. Nel che sono stato però molto parco, non piacendomi spacciare col favor del nome di Clairaut la merce mia, nè guastare con troppe racconciature la bella simmetria del suo lavoro.

Per quelli che vorranno seguire nelle Università gli studii della facoltà matematica, questo libro non darà certamente preparazione bastante all'esame di ammissione: ma questi son pochi, e non sarà difficile il dar loro quel soprappiù d'istruzione di cui avranno bisogno. A tutti gli altri, le proposizioni contenute in questi Elementi sono ben bastanti, e gioverà loro, senza alcun dubbio, assai più lo studiare da capo a fondo questo libretto, che il trascinarsi, come troppo sovente succede, con istento e con noia, pei primi libri di altri trattati, ottimi in se stessi, ma troppo ardui e troppo estesi per un primo studio elementare. Nell'indice delle materie sono ripetute tutte le definizioni, e le proposizioni principali dimostrate nel testo: quest'indice, che

ho procurato di rendere quanto ho saputo più compiuto, riuscirà di somma utilità a chi se ne saprà valere come di un filo, che lo guidi nel ricalcare le proprie tracce, e nel riepilogare lo studio fatto.

La Geometria, come ogni altra scienza, e più che ogni altra scienza, malamente s'impara col solo sentirne dimostrare e col ripeterne in termini generali le verità, senza farne frequenti applicazioni: queste sole possono far comprendere pienamente il significato e l'uso delle proposizioni dimostrate. Egli è dunque di tutta necessità a voler fare in questo insegnamento verun frutto, che i professori, non contenti alla nuda esposizione del testo, qual ch'esso sia, lo vadano continuamente commentando, col proporre agli alunni quistioni svariate, da risolversi con costruzioni grafiche diligentemente condotte, o con computi numerici accuratamente riscontrati. Oltre alla misura dei terreni, che forma direi quasi l'ordito della tela tessuta dal Clairaut, le arti meccaniche somministreranno, per poco che altri ne vada in cerca, infinito numero di esempli atti ad illustrare le verità geometriche, ed a renderne per così dire palpabile l'utilità.

C. I. G.

PREFAZIONE DEL

*Quantunque la Geometria si
convien nondimeno confessare
contrano coloro che cominciano
gono il più delle volte dalla m
insegnata ne' libri elementari.
un gran numero di definizioni
e di principii preliminari, i
al lettore che cose molto aride
che vengon dopo non aggiran
teressanti, ed essendo per alt
pirsi, ne segue comunemente
cano o si disgustano prima
idea distinta di ciò che si v*

*Per temperare l'aridità n
Geometria, alcuni Autori ha
stare di esporre dopo ciascu*

PREFAZIONE DELL' AUTORE

Quantunque la Geometria sia per se stessa astratta, convien nondimeno confessare, che le difficoltà che incontrano coloro che cominciano ad applicarvisi, provengono il più delle volte dalla maniera con cui essa viene insegnata ne' libri elementari. Si suol cominciare con un gran numero di definizioni, di postulati, di assiomi e di principii preliminari, i quali non prometton altro al lettore che cose molto aride e noiose. Le proposizioni che vengon dopo non aggirandosi sopra argomenti interessanti, ed essendo per altra parte difficili a concepirsi, ne segue comunemente che i principianti si stancano o si disgustano prima di avere acquistata veruna idea distinta di ciò che si vuol loro insegnare.

Per temperare l'aridità naturale dello studio della Geometria, alcuni Autori hanno creduto che potesse bastare di esporre dopo ciascuna proposizione essenziale

l'uso che può farsene in pratica: così facendo dimostrano essi bensì l'utilità della Geometria, ma senza agevolarne di molto lo studio. Poichè ciascheduna proposizione precedendo alla indicazione dell'uso ch'essa può avere, la mente perviene solo alle idee sensibili dopo aver incontrata la fatica di concepire le idee astratte.

Alcune riflessioni che io ho fatte sull'origine della Geometria mi danno speranza di poter cansare questi inconvenienti, e di rendere più interessanti insieme e più intelligibili ai principianti le verità geometriche. Io ho considerato che questa scienza, come tutte le altre, debb'essersi formata per gradi; che verisimilmente la necessità è stata quella che ha fatto fare in essa i primi passi, e che questi primi passi non possono essere superiori alle forze de' principianti; poichè da principianti appunto sono stati fatti.

Preoccupato da questo pensiero, io mi son proposto di rintracciare ciò che può aver dato origine alla Geometria; ed ho procurato di spiegarne i principii con un metodo così naturale, che possa supporsi essere stato quello stesso dei primi inventori; in modo tuttavia di evitare tutti i falsi tentativi ch'essi hanno necessariamente dovuto fare.

La misura dei terreni mi è paruta la cosa più atta a far scoprire le prime proposizioni della Geometria; e tale è in fatti l'origine di questa scienza; poichè Geometria significa misura dei terreni. Alcuni Autori pretendono che gli Egiziani, vedendo continuamente i limiti de' loro poderi distrutti dalle inondazioni del Nilo, gettassero i primi fondamenti della Geometria, cercando

mezzi di determinare esattamente la figura delle loro tenute. Ma qualesimo prestar fede a questi Autori? A dubitare che ne' primi tempi gli Egiziani cercarono metodi per misurare e per perfezionare questi metodi particolari li hanno condotti a poco generali; e finalmente coll'induzione passano fra grandezze di qualunque natura essi una scienza di oggetto ben diverso si erano da principio proposto, e non hanno tuttavia il nome che fin da principio erano imposto.

Per seguire in quest'opera l'ordine degli inventori, io procuro di far vedere i principii dai quali può derivare la misura de' terreni e delle distanze, e di altri simili ecc. Passo poi ad altre proposizioni, e tanta analogia colle prime, che può essere a tutti gli uomini, dee portar loro a fare, facendo poi questa curiosità curiosa, e utile, fo passare così successivamente alla Geometria elementare ha di

Non si può negare, a parere di molti, non sia atto, se non altro, a far scoprire le quali potrebbe venir a noia l'ordine delle proposizioni geometriche nude di applicazioni. Ma ancora quest'altra utilità ben più grande, di far far cioè la mente a cercare e a scoprire, perciò appunto mi astengo da farle sotto forma di teoremi; cioè

mezzi di determinare esattamente il sito, l'estensione, la figura delle loro tenute. Ma quando ancora non volessimo prestar fede a questi Autori, potremmo noi dubitare che ne' primi tempi gli uomini non abbiano cercato metodi per misurare e per spartire le loro terre? Volendo poi perfezionare questi metodi, le ricerche particolari li hanno condotti a poco a poco a ricerche più generali; e finalmente coll'indagare le relazioni che passano fra grandezze di qualunque specie, formarono essi una scienza di oggetto ben più vasto di quello che si erano da principio proposto, ed alla quale conservarono tuttavia il nome che fin dalla sua origine le avevano imposto.

Per seguire in quest'opera una via simile a quella degli inventori, io procuro di far tosto scoprire dai lettori i principii dai quali può dipendere la semplice misura de' terreni e delle distanze accessibili od inaccessibili ecc. Passo poi ad altre ricerche, le quali hanno tanta analogia colle prime, che la curiosità, naturale a tutti gli uomini, dee portarli a fermarvisi, e giustificando poi questa curiosità con qualche applicazione utile, fo passare così successivamente a rassegna quanto la Geometria elementare ha di più interessante.

Non si può negare, a parer mio, che questo metodo non sia atto, se non altro, ad incoraggiare coloro, ai quali potrebbe venir a noia l'aridità delle verità geometriche nude di applicazioni. Ma io spero ch'esso avrà ancora quest'altra utilità ben più importante, di avvezzar cioè la mente a cercare e scoprire nuove cose. E perciò appunto mi astengo dall'espore le proposizioni sotto forma di teoremi; cioè di proposizioni nelle quali

si dimostra questa o quella verità, ma senza dar a vedere come si sieno potute scoprire.

Se i primi scrittori di matematiche hanno presentate così le loro scoperte a guisa di teoremi, ciò hanno essi fatto senza dubbio per rendere più pellegrine le loro produzioni, o per isfuggire la fatica di riprender la serie delle idee che li avevano guidati nelle loro ricerche. Checchè ne sia, mi è sembrato assai miglior consiglio il tenere i miei lettori continuamente occupati nel risolvere problemi, cioè nel cercare i mezzi di fare qualche operazione o di scoprire qualche verità sconosciuta, determinando la relazione che passa tra certe grandezze date, ed altre grandezze incognite che occorre determinare. Seguendo questa via i principianti scorrono, a ciascun passo, qual è la ragione che determina l'inventore; ed essi vengono così ad acquistare più facilmente lo spirito d'invenzione.

Mi si opporrà forse che in qualche luogo di questi *Elementi* io dia troppo peso alla testimonianza degli occhi, poco curando il rigore delle dimostrazioni. Io prego coloro, che fossero per farmi un tale rimprovero, ad osservare ch'io passo così leggiermente sopra quelle sole proposizioni, la verità delle quali si manifesta da sè, per poco ch'altri le consideri. Io pratico specialmente così sul principio, ove più spesso s'incontrano proposizioni di questa fatta, perchè ho osservato, che coloro che hanno genio per la Geometria, volentieri vi si esercitano intorno; ed al contrario se ne distolgono, allorchè altri li opprime con dimostrazioni, per così dire, inutili.

Niuno farà le maraviglie che *Euclide* prenda a di-

mostrare che due cerchi che hanno lo stesso centro; che un triangolo equilatero, ha la somma de' suoi lati uguale a quella de' lati del triangolo nel quale è inscritto. *Euclide* aveva da convincere solo la loro gloria nel ripugnare alle loro opinioni. Bisognava dunque che allora la Logica, il soccorso degli altri, chiudesse la bocca alle vane opinioni, e mutato aspetto. Ogni ragionamento senza buon senso, è opera gittata, e non si può dire la verità, ed a tediare i lettori.

Mi si potrebbe opporre anche che in parecchie proposizioni che si trovano in questi *Elementi*, e di attenermi per le cose principali e fondamentali.

A questo io rispondo, che tutto ciò che giova pel mio uso, e da me tralasciate sono quelle proposizioni medesime essere di alcuna utilità ad agevolare l'intelligenza de' principianti, e farli sapere a sapersi. Quanto alle proposizioni che dico dee bastare per far conoscere le cose elementari che da esse dipendono, che tratterò più ampiamente in un'altra opera che sto per dar fuori.

Finalmente, avendo scelto di predisporre i principianti a questa avventura, temere che si costringano a co'soliti trattati di Geometria non cadrà chi rifletta che la

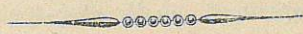
mostrare che due cerchi che si tagliano non hanno lo stesso centro; che un triangolo contenuto dentro di un altro, ha la somma de' suoi lati più piccola che quella de' lati del triangolo nel quale è compreso. Questo Geometra aveva da convincere sofisti ostinati, che ponean loro gloria nel ripugnare alle verità più manifeste. E bisognava dunque che allora la Geometria avesse, come la Logica, il soccorso degli argomenti in forma per chiudere la bocca alle vane opposizioni. Ma le cose han mutato aspetto. Ogni ragionamento speso, dove basta il buon senso, è opera gittata, e non vale che ad oscurare la verità, ed a tediare i lettori.

Mi si potrebbe opporre ancora di aver tralasciate parecchie proposizioni che si sogliono comprendere negli Elementi, e di attenermi per le proporzioni alle sole cose principali e fondamentali.

A questo io rispondo, che si trova in questo trattato tutto ciò che giova pel mio disegno; che le proposizioni da me tralasciate sono quelle che non possono per se medesime essere di alcuna utilità, e niente conferiscono ad agevolare l'intelligenza delle altre che sono necessarie a sapersi. Quanto alle proporzioni poi, ciò ch'io ne dico dee bastare per far comprendere le proposizioni elementari che da esse dipendono. Questo è argomento che tratterò più ampiamente negli Elementi d'Algebra che sto per dar fuori.

Finalmente, avendo scelto la misura de' terreni per predisporre i principianti a questo studio, degg'io, per avventura, temere che si confondano questi Elementi co'soliti trattati di Geometria pratica? In questo errore non cadrà chi rifletta che la misura de' terreni non è

il vero argomento di questo libro; ch' io me ne valgo solo come di occasione per iscoprire le principali verità geometriche. Avrei potuto medesimamente risalire a queste verità, esponendo la storia della fisica, dell'astronomia, o di qualsivoglia altra parte delle matematiche. Ma allora la moltitudine delle idee straniere che si sarebbero incontrate per via, avrebbe come affogate le idee geometriche, alle quali sole io doveva tener rivolta la mente del lettore.



Il fine dell'insegnamento delle matematiche è quello di fornire ai giovani la maggior somma possibile di cognizioni nelle arti e nei mestieri.

Nell'aritmetica è d'uopo che gli allievi sian sicuri in ogni sorta di conteggi, e che sian capaci di ridurre le forme algebriche; cioè nella intelligenza di quelle operazioni che vi sono indicate e nella conseguente applicazione in numeri. In particolar modo l'allievo deve ben comprendere i concetti di ragione diretta ed inversa, acciocchè gli sia facile e certo per giudicare i casi, in cui si applicano le regole del tre.

Quanto alle regole pratiche deve essere che sian rigorosamente dimostrate. Se le dimostrazioni teoriche possono essere in parte, le esponga; in caso contrario, si contenti di dichiarare la regola, accompagnata da alcuni pratici esercizi.

Nel terzo anno si eserciteranno problemi numerici relativi a questioni pratiche, e principalmente ad applicare il calcolo differenziale ed il sistema metrico.

Nella geometria, mediante il metodo di Archimede, l'allievo potrà dare semplici dimostrazioni delle proposizioni richieste dalle quali l'insegnamento dovrà essere accompagnato

e valgo
i verità
a queste
onomia,
Ma al-
rebbero
lee geo-
a mente

ISTRUZIONI

per l'insegnamento di Matematiche nelle scuole tecniche

Il fine dell'insegnamento delle matematiche nelle scuole tecniche è quello di fornire ai giovanetti in tempo assai ristretto la maggior somma possibile di cognizioni utili per le applicazioni nelle arti e nei mestieri.

Nell'aritmetica è d'uopo che gli scolari acquistino facilità e sicurezza in ogni sorta di conteggio e nella interpretazione delle forme algebriche; cioè nella intelligenza delle operazioni che vi sono indicate e nella conseguente traduzione della formola in numeri. In particolar modo l'insegnante insisterà nel far ben comprendere i concetti di rapporti e di proporzionalità diretta ed inversa, acciocchè gli scolari posseggano un criterio certo per giudicare i casi, in cui è applicabile la regola del tre.

Quanto alle regole pratiche del conteggio non occorre che siano rigorosamente dimostrate. Se il maestro crede che le ragioni teoriche possano essere intese da tutti o dalla maggior parte, le esponga; in caso contrario se ne astenga e si restringa a dichiarare la regola, accompagnandola con numerosi e svariati esercizi.

Nel terzo anno si eserciteranno gli scolari a risolvere problemi numerici relativi a questioni di geometria, mirando principalmente ad applicare il calcolo decimale, la regola del tre ed il sistema metrico.

Nella geometria, mediante il metodo grafico-intuitivo, *il docente potrà dare semplici dimostrazioni del maggior numero delle proposizioni richieste dalle indicazioni.* Questo insegnamento dovrà essere accompagnato da un continuo esercizio

di disegno lineare geometrico, cioè il maestro farà sì che gli scolari disegnano sulla carta con precisione le figure che egli delinea sulla tavola, e li abituerà a seguire sul disegno i ragionamenti che egli stima opportuno di fare. I quali ragionamenti del resto si ridurranno a ricavare dalla figura disegnata la prova intuitiva delle proprietà che le competono. Per tal modo la costruzione insegnata per la soluzione di un problema (come sarebbe quello di condurre la perpendicolare ad una retta da un punto dato fuori di essa) può condurre intuitivamente allo scoprimento di altre verità (luogo dei punti equidistanti da due dati, proprietà del triangolo isoscele, ecc.). *Non importa che la via battuta per dimostrare una proposizione sia rigorosamente scientifica; importa bensì che gli scolari acquistino la cognizione di quella proposizione e la persuasione della sua verità.*

La proporzionalità degli angoli agli archi; i rapporti fra le superficie di due rettangoli, la proporzionalità dei segmenti fatti su due lati di un triangolo da una retta parallela al terzo; la somiglianza dei triangoli e dei poligoni; i rapporti fra le loro aree, sono tutte proposizioni che si riducono col disegno ad evidenza quasi materiale, purchè il docente si restringa, come conviene, alla considerazione di rapporti commensurabili. Del teorema di Pitagora e di altre proposizioni analoghe si conoscono dimostrazioni intuitive: il docente le preferirà a quelle che si usano nell'insegnamento razionale della geometria.

Vi sono poi nel programma alcune parti (p. e., le misure relative al circolo, ai poliedri, ai corpi rotondi), dove nè è possibile seguire il metodo intuitivo, nè l'età e la coltura degli alunni consentono un procedimento rigoroso. Ivi basterà che questi apprendano l'enunciamento delle regole pratiche e le sappiano applicare speditamente.

Per ultimo si raccomanda al docente di aver sempre speciale riguardo all'utilità pratica delle cognizioni che vuole impartire; non lasci mai i suoi scolari inoperosi, ma sempre li tenga occupati o nelle operazioni grafiche o nei calcoli numerici; e non trascuri di far loro conoscere i metodi speciali di abbreviazione, gli stromenti ed i ripieghi, dei quali si fa effettivo uso sul terreno, o nelle operazioni delle arti e dei mestieri.

Prima d'ogni altra cosa pare misurare le lunghezze e le distanze.

Come si misura una lunghezza.

I. Per misurare una lunghezza si può usare il metodo di qual geometria naturale ci suggerisce, cioè di confrontare la lunghezza da misurare con una lunghezza conosciuta, ripetendo tante volte quante volte può esservi contenuta.

Linea retta è la più breve che si può tirare fra due punti.

Come si misura la distanza fra due punti.

II. Per misurar poi la distanza fra due punti, bisogna tirare una linea retta che li congiunga; su questa linea riportare la lunghezza di una unità di misura; tutte le altre linee che potrebbero tirarsi fra i due punti, facendo necessariamente un angolo maggiore o minore di un retto, sono più lunghe che la retta, e non fanno deviazione alcuno.

f. 25

INDICE

Prefazione alla seconda edizione	Pag. 5
Prefazione del Traduttore	» 7
Prefazione dell'Autore	» 41
Istruzioni per l'insegnamento di matematiche nelle scuole tecniche»	47

PARTE PRIMA.

Dei mezzi che debbono naturalmente essere stati impiegati per la misura de' terreni	» 49
--	------

PARTE SECONDA.

Del metodo geometrico pel confronto delle figure rettilinee	» 84
---	------

PARTE TERZA.

Della misura delle figure circolari, e delle loro proprietà	» 100
---	-------

PARTE QUARTA.

Della maniera di misurare i solidi e le loro superficie	» 129
Riepilogo di teoremi	» 171
Problemi da risolversi	» 174
Programma particolareggiato d'insegnamento	» 177
Programma d'esame	» 190
