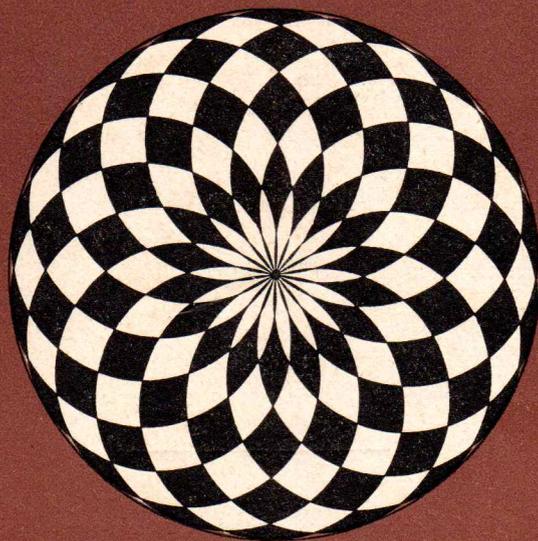


LA SCIENZA PER I GIOVANI

Numeri - Figure - Materia - Energia



Anno V

7-8

1955-56

CASA EDITRICE FELICE LE MONNIER - FIRENZE

LA SCIENZA PER I GIOVANI

SUPPLEMENTO DI "ARCHIMEDE"

a cura di

R. GIANNARELLI e B. GIANNELLI

PER GLI STUDENTI DELLE SCUOLE SECONDARIE SUPERIORI
E PER I CULTORI DI MATEMATICA E FISICA ELEMENTARI

Comitato di Redazione: LORENZO CALDO – CARLO ALBERTO CAVALLI – ARMANDO CHIEL-
LINI – TOMMASO COLLODI – SALVATORE DI NOI – GIULIO PLATONE – GIUSEPPE SPI-
NOSO – SALVATORE TEMUSSI – U. GINO ZANOBINI.

ANNO V – N. 7-8

MAGGIO-GIUGNO 1956

SOMMARIO

S. NICOTRA – <i>Lorenzo Mascheroni</i>	Pag. 97
L. CONTE – <i>La somma d'una progressione geometrica e il «flessilineo» di Tor- ricelli</i>	105
A. TUMMINELLO – <i>Tema di matematica per l'abilitazione magistrale. Sessione esti- va 1954</i>	108
G. SPINOSO – <i>Il tema di abilitazione magistrale. Sessione estiva 1955</i>	110
B. FERAUDI – <i>L'astronomia pietrificata</i>	112
L. MATTA – <i>Altra ricetta per avere successi in.... algebra</i>	119

Da libri vecchi e nuovi – Palestra delle gare – Questioni da risolvere – Risposte.

*La Rivista si pubblica in 8 fascicoli annuali di pagg. 16 ciascuno. Inviare articoli, note, que-
siti al prof. Roberto Giannarelli, Via G. Bausan, 12 – Roma (918).*

I manoscritti, anche se pubblicati, non si restituiscono.

Degli scritti originali pubblicati in questa Rivista è riservata la proprietà letteraria.

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO:

ANNUALE PER L'ITALIA L. 500
PER L'ESTERO L. 700 – UN NUMERO SEPARATO L. 80

**I versamenti devono essere effettuati direttamente alla Casa Editrice LE MONNIER
(c. c. Postale 5/2173)**

DIRETTORE RESPONSABILE: ROBERTO GIANNARELLI
FIRENZE, STABILIMENTI TIPOGRAFICI «ENRICO ARIANI» E «L'ARTE DELLA STAMPA»

Inscritto nel Registro del Tribunale di Firenze al n. 79 in data 5-3-1949

LORENZO MASCHERONI

(1750-1800)

Contemporaneo di D'Alembert, nell'epoca della fase eroica di sviluppo delle Matematiche del secolo decimottavo, cioè nel periodo intenso di ricerche e di conquiste arduose, fu LORENZO MASCHERONI.

Matematico, poeta, umanista, egli deviò genialmente dagli indirizzi geometrici antichi, insegnando una geometria la quale risente di quello spirito nuovo che ha informato le scoperte geometriche del secolo successivo. Nel 1797, a Pavia, fu pubblicata l'opera sua principale, che doveva poi renderlo celebre: *La geometria del compasso*.

Nacque a Castagneta, in provincia di Bergamo, il 13 maggio 1750, da Paolo e Maria Ceribelli. Studiò nel Seminario di Bergamo e mostrò sin da fanciullo intelligenza precoce e attitudine allo studio. A diciassette anni vestì l'abito ecclesiastico e non ancora ventenne succedette nell'insegnamento della eloquenza al proprio maestro Ottavio Bolgeni. Passò, l'anno successivo, alla medesima cattedra del Collegio Mariano. Si diletto di musica e di belle arti, scrisse carmi latini e un profluvio di versi d'occasione. Animo intrepido, nulla credeva esservi di insormontabile alla fatica e allo studio. E la sua mente, vasta e profonda, era sempre ansiosa di nuove conquiste. Il 28 maggio del 1774 fu ordinato sacerdote. Dal '78 insegnò Fisica e Matematica nel Seminario di Bergamo, e nell' '80 occupò la cattedra di filosofia del Collegio Mariano.



Fig. 1 - Ritratto di Lorenzo Mascheroni (da un quadro dell'epoca).

Le *Nuove ricerche su l'equilibrio delle volte* (Bergamo, 1785) gli meritavano d'esser chiamato, nel 1786, a Pavia, alla cattedra di Matematica generale prima e di Matematica applicata poi. Nell' '89 e nel '93 fu Rettore della stessa Università e dall' '88 al '91 principe della risorta Accademia degli Affidati.

Ebbe conoscenza profonda delle dottrine di Eulero e scrisse molte opere scientifiche. Nell'autunno del 1789 visitò Venezia e i dotti di quella città.

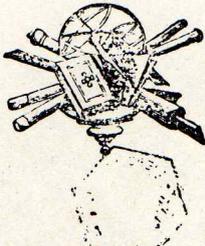
LA GEOMETRIA

DEL

COMPASSO

DI

LORENZO MASCHERONI.



P A V I A anno V della Repubblica Francese.

Presso gli Eredi di Pietro Galeazzi
(1797)

Fig. 2 - Frontespizio dell'opera *La Geometria del compasso* di Lorenzo Mascheroni, edita a Pavia nel 1797.

Tornato a Pavia, si rivolse di nuovo alle meditazioni e intraprese le note al Calcolo integrale di Eulero, pubblicando, nell'anno 1790, a Pavia, un volume dal titolo: *Adnotationes ad calculum integrale Euleri*, colmo di importanti dottrine matematiche espresse con geometria eleganza. Nel 1792 diede il secondo volume delle *Adnotationes ad calculum integrale Euleri*. È celebre la *costante di Eulero-Mascheroni* $C = 0,577215\dots$, che interviene nella teoria delle funzioni euleriane e che si può definire come somma della serie:

$$C = \sum_1^{\infty} \left[\frac{1}{n} - \log \left(1 + \frac{1}{n} \right) \right].$$

Ma non possiamo addentrarci in tale argomento (ed in tanti altri) che ci allontana molto dalle nozioni matematiche accessibili alla maggior parte dei lettori di questa Rivista. Matematico profondo, non abbandonò mai la poesia che traeva ispirazione dalla scienza. Poneva in versi

la Geometria e la Trigonometria e in un poemetto in endecasillabi sciolti, il celebre *Invito a Lesbia Cidonia* (1793), glorificazione dell'ateneo pavese, guidava la contessa Paolina Gismondi a visitare l'orto botanico e i musei dell'Università di Pavia. Quest'opera, sostanzialmente, è un poemetto didascalico, caratteristico del movimento letterario-filosofico di allora, detto, come sapete, illuminismo, comune a tutta l'Europa. E il numero dei poemetti didascalici, a quell'epoca, è notevolissimo: si trattò dei più vari argomenti, dalla moda alle varie coltivazioni, dall'allevamento del baco da seta ai minerali. E a tale missione educativa si ricollega anche l'abbondante letteratura di esortazione e di condanna dei costumi del secolo. Il Mascheroni ha giovato alla patria, illustrandola coi suoi scritti, conquistando nuove e peregrine verità all'umano intendimento, suscitando cogli aurei suoi versi il gusto per la più sacra di

tutte le arti, lasciando l'esempio delle sue virtù. Fu amico caro al Monti e al par di Lui anelò sempre ad un'Italia rinnovellata e serena. Fu fervido ammiratore di Napoleone al quale dedicò, con bei versi, la *Geometria del compasso*. Il grande condottiero, che allora trovavasi in Italia a capo degli eserciti repubblicani francesi per la prima campagna d'Italia contro l'Austria, gradì l'omaggio e apprezzò molto l'opera originale del Mascheroni. E, dopo la pace di Campoformio dell'ottobre del 1797, Bonaparte, tornato a Parigi, presentò il volume del Mascheroni al Direttorio ed in una riunione di scienziati francesi, dei quali facevano parte i celeberrimi matematici Luigi Lagrangia e Pietro Simone Laplace, ne illustrò il contenuto con magistrale competenza.

La *Geometria del compasso* ebbe presto diffusione, fu tradotta e pubblicata in più edizioni ed il Mascheroni acquistò meritata fama in Francia, in Italia e altrove. Trovavasi Egli allora a Pavia. Poscia andò a Milano e successivamente fu inviato a Parigi, a far parte della Commissione per studiare le nuove monete e misure, dove ottenne cariche ed onori. Ma la vittoria degli Austro-Russi del 1799 gl'impedì di tornare in patria.

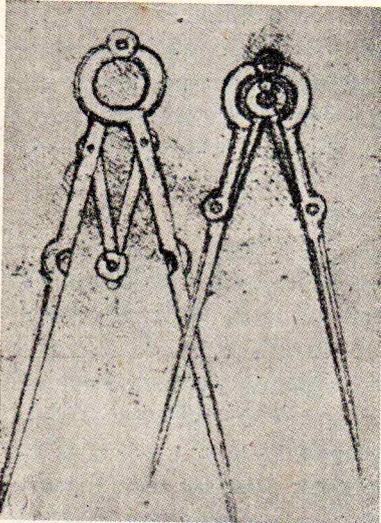


Fig. 4 – Compasso a quattro aste disegnato da Leonardo (Codice H, fol. 1.8)

A BONAPARTE L' ITALICO

*Io pur ti vidi coll' invitta mano ,
Che parte i regni , e a Vienna intimò pace ,
Meco divider con ricurvi giri
Il curvo giro del fedel compasso
E ti vidi assaltar le chiuse rocche
D' ardui problemi col valor d' antico
Geometra Maestro , e mi sovvenne
Quando l' alpi varcasti Annibal novo
Per liberar tua cara Italia , e tutto
Rapidamente mi passò davanti
L' anno di tue vittorie , anno che splende
Nell' abisso de' secoli qual sole
Segui l' impresa , e coll' invitta mano
Guida all' Italia tua liberi giorni .*

Fig. 3 – Dedicà in versi a Napoleone Bonaparte de *La Geometria del compasso*.

La sua firma appare tra quelle dei diciannove italiani che presentarono al Bonaparte, subito dopo il suo ritorno dall'Egitto, il *memorandum* che affermò per la prima volta, dinanzi agli stranieri, il diritto della Nazione italiana.

Il Mascheroni si rallegrò quando Napoleone superò le Alpi ed effuse la sua gioia in una canzonetta che preannunziò l'altra del Monti per la vittoria di Marengo.

Morì a Parigi il 14 luglio 1800. Così si spense la vita di quest' Uomo illustre,

tutta involta nel turbine dei pubblici affari, che in soli tre lustri di feconda operosità segnò un nome glorioso nella storia della Scienza e dell'Arte insieme. Vincenzo Monti, che ne cantò la morte nella *Mascheroniana* (1801) facendone l'immagine dell'uomo libero, così scrisse di Lui:

« *Dopo molto affannarsi entro il suo velo
E anelar stanca su l'uscita, alfine
L'ali aperse, e raggiando alzossi al cielo* ».

(Dalla *Mascheroniana*).

La *Geometria del compasso* contiene un risultato preciso di notevole interesse, cioè la dimostrazione che: *ogni problema risolubile con riga e compasso, è risolubile col solo compasso*. Sebbene qualche autore, come il danese G. Mohr, avesse cercato prima del Mascheroni la soluzione di taluni problemi coll'uso del solo compasso, Egli seppe trattare il soggetto della *Geometria del compasso* con tanta profondità ed in maniera così generale da fare dimenticare ogni suo antesignano. Onde quest'opera caratterizza veramente, nel modo più luminoso, la fine sagacia e penetrazione del matematico ingegno di quest'Uomo eminente.

* * *

Premessi questi brevi cenni sulla vita e l'opera del Nostro, facciamo ora vedere come, coll'uso del solo compasso, seguendo il Mascheroni, si possono risolvere alcuni problemi fondamentali che i lettori conoscono e sanno risolvere coll'uso della riga e del compasso. Naturalmente, una retta, non potendosi tracciare senza la riga, s'intende rappresentata da due suoi punti.

Scriviamo « circonferenza $A(BC)$ » per circonferenza di centro A e raggio eguale a BC .

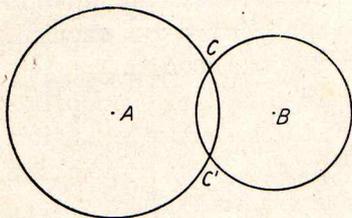


Fig. 5.

1. *Costruire il simmetrico di un punto C rispetto ad una retta AB.* — Si descrivano (fig. 5) le due circonferenze $A(AC)$ e $B(BC)$: esse si tagliano ulteriormente nel punto C' , che è quello richiesto. Infatti, A è equidistante da C e C' ; per la stessa ragione lo è B ; onde la retta AB è l'asse di CC' e pertanto C' è il simmetrico di C rispetto ad AB .

2. *Costruire il multiplo di un dato segmento.*
 — Sia AO il segmento dato (fig. 6). Si descriva la circonferenza $O(OA)$ e si determinino su di essa i punti B, C, D in modo che sia $AB = BC = CD = OA$: il punto D , diametralmente opposto ad A , determina il segmento AD doppio di AO .

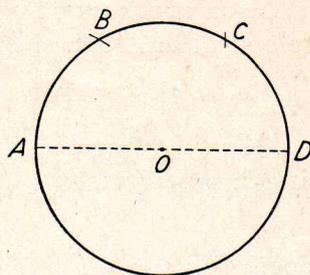


Fig. 6.

Ripetendo la costruzione si riesce a triplicare, quadruplicare, ed in generale moltiplicare per n (n intero), il segmento dato AO .

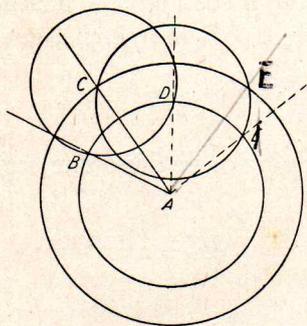


Fig. 7.

3. *Costruire il multiplo di un dato angolo.* — Sia \widehat{BAC} l'angolo dato. Si descriva (fig. 7) la circonferenza $A(AB)$; la circonferenza $C(CB)$ seca questa in un punto D e l'angolo BAD è doppio del dato.

Descrivendo poi la circonferenza $A(AC)$ e secandola in E colla $D(DC)$, si ha l'angolo BAE triplo di BAC , ecc.

4. Ed ora, come ultimo esempio, l'elegantissima risoluzione del problema: *Costruire il segmento quarto proporzionale dopo tre segmenti dati.* — Siano a, b, c i tre segmenti dati.

Si descrivano (fig. 8) due circonferenze aventi uno stesso centro qualunque O e raggi eguali ad a e b . Col compasso, si fissino, sulla circonferenza di raggio a , i punti A e A' tali che la corda AA' sia eguale a c . Con centro, successivamente, in A ed in A' , e con uno stesso raggio arbitrario, si tagli la circonferenza di raggio b nei due punti B, B' : il segmento BB' è quello richiesto.

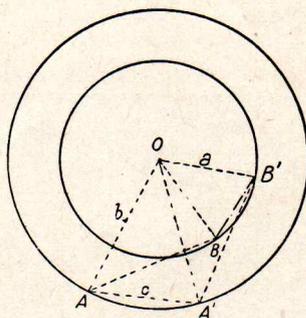


Fig. 8.

Infatti, i triangoli OAB e $OA'B'$ hanno i lati rispettivamente eguali; onde essi sono eguali e, per conseguenza, avranno eguali anche gli angoli; in particolare sarà: $\widehat{AOB} = \widehat{A'OB'}$.

Se da questi angoli eguali si toglie (o si aggiunge, secondo i casi) l'angolo comune $A'OB$, si ottiene:

$$A\hat{O}B' = B\hat{O}B'.$$

Allora, i triangoli isosceli AOA' , BOB' sono simili e fra i loro lati sussiste la proporzione:

$$OA:OB = AA':BB'$$

cioè:

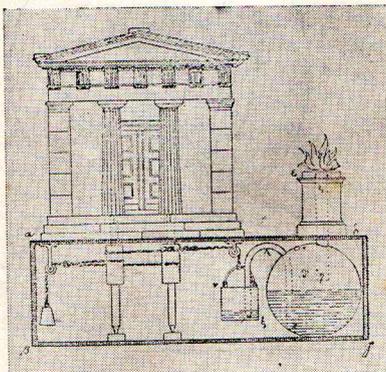
$$a:b = c:BB'$$

onde BB' è il quarto proporzionale richiesto. Quando fosse $C > 2a$ sarebbe impossibile segnare sulla prima circonferenza la corda $AA' = c$. In tal caso si può applicare la costruzione indicata purchè si sostituiscano ai segmenti a e b i loro doppi, e, se non basta, i loro tripli, e così via; perchè, qualunque sia il numero K , si ha sempre:

$$Ka:Kb = a:b.$$

Se è $b = c$, la stessa costruzione fornisce il terzo proporzionale dopo due segmenti dati.

SALVATORE NICOTRA.



Dispositivo di Erone per l'apertura automatica delle porte del tempio.

Quando si accendeva il fuoco sull'altare del Dio, le porte del tempio si aprivano da sole.

† Come mostra la figura, la fiamma accesa sull'altare, riscalda l'aria che sovrasta l'acqua nella sfera e l'aumento di pressione provoca un afflusso d'acqua attraverso il sifone. Il recipiente a sinistra della sfera aumenta così di peso e discendendo, mette in moto gli assi delle porte.

Spenta la fiamma, l'acqua è risucchiata indietro e le porte si chiudono.