

## Luca Pacioli e la “ Divina proporzione “

### Ricerca condotta dalle alunne

Scafuri Stefania, Fruncillo Nicoletta, Donnarumma Elisa, Guerriero Paola, Rega Marianna, Sepe Federica Nicoletta  
( classe IV D ) coordinate dal docente Antonio Tropeano

È vero che la matematica spesso rappresenta un vero e proprio cruccio per noi studenti ma talvolta è anche una nostra grande passione. I numeri costituiscono un linguaggio universale, capace di unificare tutti i popoli del globo senza distinzione di razza o cultura. Tra tutti vi è un numero “speciale”, forse poco conosciuto ma di grande importanza, poiché alla base della struttura dell’universo e dell’uomo stesso. Tale numero, scoperto dai Pitagorici e definito da Euclide, fu chiamato “Divina Proporzione” in un trattato di Luca Pacioli.

### Vita e opere di Luca Pacioli



Ritratto di Luca Pacioli opera del pittore Jacopo de' Barbari esposto al Museo di Capodimonte (Napoli). Da notare alla destra di Pacioli il solido trasparente a 26 facce, pieno d'acqua per metà e sospeso a mezz'aria che, per i più, rappresenterebbe la cristallina eternità della matematica.

Durante una visita al museo di Capodimonte a Napoli, la nostra attenzione è stata improvvisamente catturata da un dipinto che rappresenta Luca Pacioli intento a tenere una lezione di geometria ad un ignoto allievo, probabilmente Guidobaldo da Montefeltro, Duca di Urbino e suo mecenate. Da qui è nata in noi la curiosità di conoscere qualcosa di più su questo frate matematico, uomo di grande fama già alla fine del XV secolo, come dimostra il fatto che egli fu uno dei pochi matematici cui sia stata dedicata un'opera d'arte.

Luca Pacioli nacque a Borgo Sansepolcro nel 1445 da una famiglia di modeste condizioni. Terminati gli studi delle scuole d'abaco, presso la bottega di Piero della Francesca, ancora giovane si trasferì a Venezia presso il mercante Antonio Rompiasi come precettore dei suoi tre figli. Qui arricchì le sue conoscenze matematiche frequentando la scuola di Rialto, così che scrisse un primo trattato di matematica.

Grazie ai viaggi compiuti insieme al proprio padrone venne a contatto col mondo pragmatico di commercianti e ragionieri ed è a servizio di costoro che decise di mettere il suo sapere matematico, scelta che ebbe come conseguenza l'uso del volgare in sostituzione del latino nei suoi trattati. Probabilmente questo stesso desiderio di diffondere la cultura matematica anche tra i meno colti fu alla base della sua volontà di prendere gli ordini minori, divenendo frate Luca. In breve tempo Pacioli diventò un insegnante di matematica richiestissimo da università e corti di tutta Italia e cominciò perciò per lui un periodo di numerosi viaggi.

Nel 1494 si recò a Venezia dove pubblicò la sua opera principale, la “*Summa de Arithmetica Geometria Proportioni et Proportionalità*”. Tale *Summa* riveste un ruolo di primo piano nella storia della matematica, poiché riassume le conoscenze del tempo riguardanti tale disciplina. E d'altra parte l'opera ebbe un gran successo in quegli anni, reso maggiore dalla diffusione della stampa, proprio perché aveva riunito in un unico volume ciò che era possibile trovare solo disperso in una miriade di manoscritti. Ma non solo: l'opera era rivolta a chiunque volesse farne uso, a tecnici e mercanti come a matematici teorici. Si considera, poi, la *Summa* come il primo manuale di contabilità, poiché in essa è contenuta la tecnica della cosiddetta “partita doppia”.

Nel 1496 Pacioli venne chiamato a Milano dal Duca Ludovico il Moro, per insegnare matematica, probabilmente per intercessione di Leonardo Da Vinci, amico di frate Luca. Opera dedicata al Duca è il “*De Divina Proportione*”, di cui a breve tratteremo, a cui lavorò lo stesso Leonardo mediante i suoi disegni in prospettiva di poliedri regolari.

A seguito di vari spostamenti, ancora tra Venezia, Perugia e Firenze, Luca Pacioli si stabilì a Roma nel 1514 e ivi morì nel 1517.

## Il “De Divina Proportione” e i plagi di Pacioli



L’opera di maggior interesse del Pacioli è sicuramente il “*De Divina Proportione*” che, come egli stesso afferma nella prima pagina, fu concepita come “*opera a tutti gli ingegni perspicaci e curiosi necessaria*”. Essa è suddivisa in tre volumi: nel primo si espone il concetto di divina proporzione, intesa cioè come rapporto aureo e si spiega il perché dell’attributo “divina”. Per rapporto aureo s’intende il rapporto tra due segmenti di cui il più grande è medio proporzionale fra il più piccolo e la loro somma, e corrisponde al numero irrazionale 1,6180339887..., indicato comunemente con il simbolo  $\Phi$  (PHI). Dunque la proporzione divina si definisce tale perché unica nel suo genere, in quanto costituita da cifre disuguali e non periodiche, perché è trina, essendo costituita da tre termini, perché è indefinibile, in quanto irrazionale, e perché è invariabile.

Il secondo volume del “*De Divina*” tratta delle proporzioni impiegate in architettura e presenti nel corpo dell’uomo stesso (basti pensare allo Uomo Vitruviano di Leonardo).

Il terzo volume, infine, non è altro che la traduzione in volgare dell’opera di Piero della Francesca “*De Corporibus regularibus*”. Ciò fruttò al frate matematico l’accusa di plagio da parte di Giorgio Vasari. A seguito di tali accuse, mediante degli studi approfonditi, si è constatato che non solo per scrivere il “*De Divina*” ma anche per le sue altre opere Pacioli attinse liberamente dagli scritti di altri autori dell’epoca o precedenti, senza esplicitamente ammetterlo.

La prima pagina del “De Divina Proportione”, in cui vengono indicati i destinatari dell’opera.

Bisogna però dire che senza le opere di Pacioli, le idee di Piero della Francesca non avrebbero di certo avuto la larga diffusione che invece ebbero. Forse Fra Luca non risplende per la sua originalità, ma non si può oscurare l’influenza che egli ebbe sullo sviluppo della matematica generale. Pacioli concepì la matematica come fondamento di tutte le scienze e di tutto lo scibile umano. Dunque la sua attività di matematico si basò non tanto sulla divulgazione della matematica come fonte di speculazione intellettuale, quanto piuttosto sull’uso di tale disciplina come strumento risolutivo di problemi pratici. Egli stesso afferma: “*Non per altro se sono affaticati li antiqui, né anco gli moderni alla giornata in loro solliciti studi de tutte le scientie e subtile speculatione, se non per poter pervenire a lo effecto di qualche utile operatione*”. Il suo è un pensiero moderno, anche perché valorizza le arti le attività pratiche o meccaniche, considerate servili secondo la concezione dell’epoca che riteneva *scientia* solo le arti liberali.

Ma non è solo l’utilità e la praticità della matematica a renderla applicabile a tutti i campi del sapere e dell’agire. Alla base del progetto di “matematizzazione” del sapere di Pacioli vi è l’idea che tutto il mondo sia stato plasmato dal Creatore mediante i numeri e in particolare per mezzo delle proporzioni. Una di queste è proprio la proporzione divina o, se si vuole, rapporto aureo. E, in effetti, tale rapporto si trova dappertutto.

Prime apparizioni del rapporto aureo si riscontrano già nell’antichità, per esempio nella costruzione delle piramidi di Giza da parte degli Egizi. I veri cultori della sezione aurea furono, però, i Greci che ne fecero uso in molte sculture, oltre che nel Partenone. Durante il Rinascimento tutti la considerarono il canone di bellezza e perfezione in assoluto da cui attingere anche per la rappresentazione dell’uomo.

Nel tempo, poi il rapporto aureo ha affascinato sempre più studiosi, poiché esso si presenta inaspettatamente e nei campi più diversi. Si trova per esempio nella sequenza di Fibonacci:



La grande piramide di Cheope, oltre che phi, contiene anche un altro numero “magico”: il pi greco.

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55....

Si tratta di una sequenza numerica in cui, a partire dal terzo, ogni numero è somma dei due precedenti e in cui il rapporto tra due numeri contigui è sempre approssimativamente uguale a  $\Phi$ .

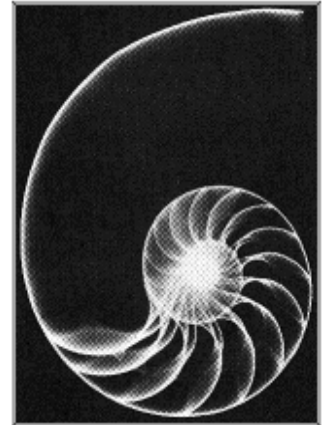
### La divina proporzione ci circonda



I semi di girasole si dispongono a formare spirali orarie e antiorarie e il rapporto tra le loro quantità è  $\phi$ .

I numeri della sequenza di Fibonacci, e di conseguenza lo stesso rapporto aureo si presentano con frequenza nel mondo della natura: nella disposizione delle foglie sui rami, delle squame sulle pigne, dei semi nei girasoli, dei semi nelle mele, dei petali delle rose o delle margherite.

Riferendoci ancora al mondo della natura, la sezione aurea compare in alcuni tipi di conchiglie, come quella del Nautilus, un mollusco tropicale. La sua conchiglia, sezionata, corrisponde proprio ad una spirale aurea, altrimenti detta spirale logaritmica. La proprietà fondamentale di tale spirale è sintetizzata nel motto creato dal matematico Bernoulli "EADEM MUTATO, RESURGO", cioè crescendo non varia la sua forma. Allungandosi la spirale, infatti, cresce anche il raggio in proporzione, così che la forma rimane immutata. Ciò accade anche al Nautilus che aumentando in grandezza si costruisce camere sempre più spaziose all'interno della sua conchiglia ma, pur ampliandola, non ha bisogno di correggere l'equilibrio col passare del tempo, per il principio suddetto. E a proposito di tempo, il Nautilus è considerato una sorta di fossile vivente, poiché di antichissima specie: il segreto di tanta longevità potrebbe proprio essere il perfetto equilibrio delle sue forme.



La conchiglia del Nautilus è forse il più bell'esempio di spirale logaritmica in natura.



Le galassie: un altro esempio di spirale logaritmica.

La stessa proprietà della spirale logaritmica si riscontra nelle corna dei montoni, nelle zanne degli elefanti e, incredibile davvero, in molte delle galassie che popolano l'Universo, come la nostra Via Lattea. Tali galassie presentano braccia arcuate che partono dal centro galattico attorno a cui ruota l'intero disco galattico: è in queste braccia, corrispondenti a spirali logaritmiche, che si rigenerano continuamente nuove stelle.

Dalla cosmologia ad altre discipline, neppure la musica sfugge al rapporto aureo: una scala musicale presenta 5 diesis e 8 note per un totale di 13 note, numeri celebri dal momento che fanno parte della sequenza di Fibonacci. Per non parlare poi del rapporto tra i toni, sempre corrispondente al rapporto esistente tra i numeri di Fibonacci.

E la sezione aurea, dulcis in fundo, non può fare a meno di comparire in oggetti di uso quotidiano: si crederrebbe mai che il rapporto aureo

compaia anche nella forma di carte di credito e tessere telefoniche?

Ma basterebbe anche solo guardarsi allo specchio per vedere un po' del rapporto aureo in se stessi: nell'uomo, infatti, l'ombelico è posto ad un'altezza che è in rapporto aureo con quella dell'individuo stesso. Non si sbaglia dunque quando si dice che la matematica è dappertutto, e non immeritatamente Luca Pacioli dedicò un'intera sua opera ad un numero definito da Keplero come il "secondo tesoro della matematica".

#### BIBLIOGRAFIA

- MARIO LIVIO, *La sezione aurea - Storia di un numero e di un mistero che dura da tremila anni*, Milano, Rizzoli 2003.
- ARGANTE CIOCCI, *Luca Pacioli e la matematizzazione del sapere nel Rinascimento*, Bari, Cacucci Editore 2003.
- LUCA PACIOLI, *De Divina Proportione*, Milano, Silvana Editoriali 1982