

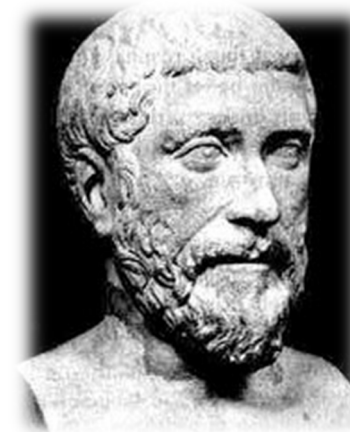


By nulliusinverba.run

Quest'opera è distribuita con Licenza
Creative Commons Attribuzione - Non commerciale -
Condividi allo stesso modo 4.0 Internazionale.

PITAGORA

PITAGORA, originario di Samo (un'isola della Ionia), fu un filosofo e matematico greco vissuto tra il 580 ed il 500 a. C. Le notizie sulla sua vita sono lacunose. Vi sono alcune testimonianze che dicono che fu allievo di **Talete**. Si racconta, inoltre che abbia compiuto viaggi in Oriente e che sia venuto a contatto con la saggezza egiziana, persiana, ebrea ed indiana, apprendendone le conoscenze di natura geometrica. Verso i 40 anni lascia Samo ed emigra a **Crotone**, una colonia italica della Magna Grecia.

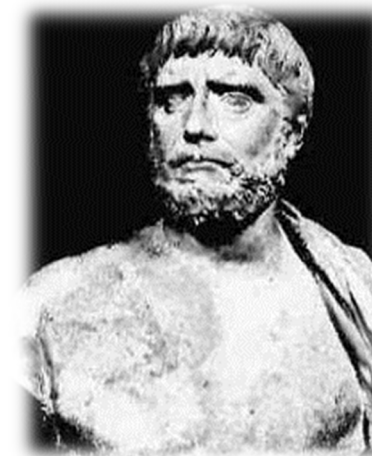


Pythagoras di Samo, 580-500 a.C.



A **Crotone** fonda la **SCUOLA PITAGORICA**

“La scuola era una sorta di setta dove venivano coltivati diversi interessi sia religiosi che scientifici, tra i quali la **matematica**, l'**astronomia** e la **musica**”.



Talete, circa 640 - 546 a. C. E' stato probabilmente uno dei maestri di Pitagora. Inizia con lui il processo di astrazione della matematica.

LA SCUOLA di PITAGORA



Francobollo delle poste greche,
celebrativo di Pitagora.

come si accedeva

La scuola era vista come una comunità (o anche una setta) di interessi scientifici-politici e religiosi.

Era aperta alle donne, agli stranieri, ma imponeva un **duro periodo di noviziato**, durante il quale, *prima di essere ammessi* ai segreti della setta, si era **sottoposti a prove rigorose e a riti purificatori**.

I membri della setta dovevano attenersi a delle **regole precise**: rispettare gli Dei, fare ogni sera un esame di coscienza, preparare un programma per il giorno che iniziava, non cibarsi di carne e fave, non spezzare il pane, non indossare panni di lana, ecc.

le regole nella scuola

Gli insegnamenti venivano tramandati **oralmente** e su di essi si doveva mantenere **il segreto**. La divulgazione dei segreti al di fuori della cerchia degli iniziati poteva costare anche la morte. L'insegnamento veniva impartito come una sorta di rivelazione divina, in forma dogmatica, come attesta la formula in uso nella setta "*autòs ephe*": **lo ha detto lui!** Pertanto la dottrina era impartita mediante **un elenco di domande e di risposte in forma di sentenza**. I discepoli erano divisi in **acusmatici** (dal verbo *akouein*, ascoltare), **o ascoltatori**, ai quali era imposto il silenzio, e **matematici** (da *manthanein*, apprendere), che potevano fare domande, avere accesso ai segreti più importanti e possedere opinioni personali.

Principali scoperte attribuite alla SCUOLA

Pitagora, secondo testimonianze storiche, avrebbe compiuto delle scoperte matematiche di capitale importanza, tra le quali:

1. Il **teorema sulla somma degli angoli del triangolo** (uguale a due retti);
2. Il **celebre teorema** detto di "**Pitagora**" sul triangolo rettangolo (il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti);
3. La **costruzione dei poligoni regolari**;
4. Gli **irrazionali**

I pitagorici studiarono, con particolare interesse, i poligoni e i solidi regolari; il pentagono e la **stella pentagonale a cinque punte** pare che avessero affascinato talmente tanto il grande maestro che li pose come **simbolo della scuola**.

La fama del filosofo si diffuse in tutta la Magna Grecia, fino a Roma. La sua figura divenne leggendaria e venerata dai discepoli come quella di un dio.

MERITI SCIENTIFICI della SCUOLA PITAGORICA

una prima elaborazione “**razionale**” della
SCIENZA

Quando i Pitagorici cominciarono ad occuparsi di matematica, essendo molto progrediti furono indotti, ad assumere come principi di tutte le cose esistenti quelle di cui fanno uso le scienze matematiche. E poiché in matematica le prime cose che s'incontrano sono i **numeri**, sembrò loro di ravvisare in questi molte più analogie con ciò che esisteva ed avveniva nel mondo: fuoco, terra, acqua....

Avendo riconosciuto che **il suono**, può diventare oggetto di scienza soltanto se può essere risolto in numero, cioè nella «frequenza» delle sue vibrazioni, nella lunghezza della corda che, vibrando, lo produce, cioè che **le proprietà e le relazioni delle armonie musicali corrispondono a rapporti numerici**, e che **i fenomeni dell'universo**, sono intellegibili solo quando i loro aspetti qualitativi possano essere ricondotti e riconosciuti nella loro struttura quantitativa e perciò misurabile. Ecco che per i Pitagorici **tutte le cose conosciute posseggono un numero, e nulla possiamo comprendere e conoscere senza di questo**. Con tale approccio, **i Pitagorici hanno precorso la scienza moderna**, secondo la quale le leggi della natura si possono esprimere in *termini matematici*.

Per la prima volta, dunque, nella storia del pensiero occidentale, **la misura matematica viene adoperata come principio di intellegibilità dell'ordine e dell'unità del mondo** e per la prima volta la scienza è diventata «razionale», in contrapposizione alla scienza degli Egizi e degli Assiro-Babilonesi, di carattere empirico.

Per i Pitagorici **l'archè era il numero!** *Il numero come principio di tutte le cose.*

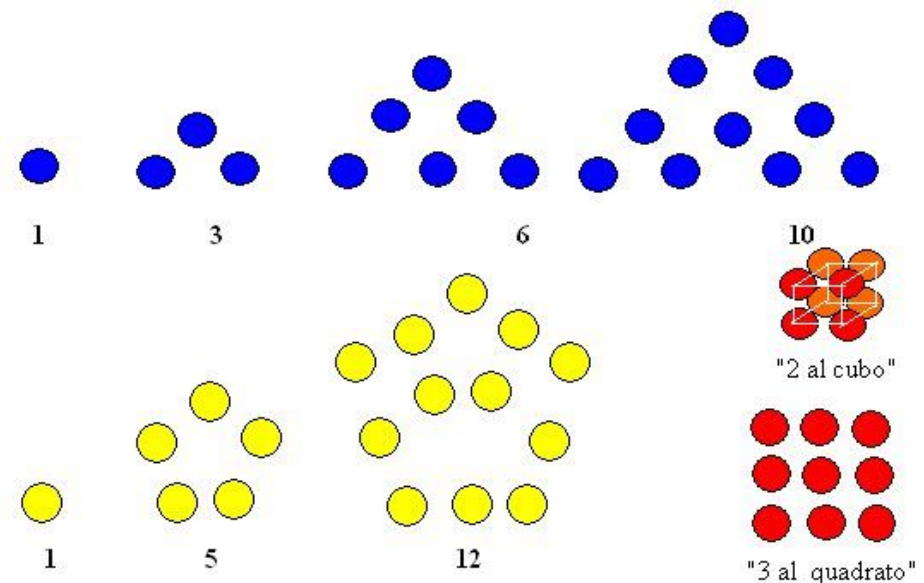
I Pitagorici videro nella **scienza del numero la via per la conoscenza della natura più profonda delle cose: il numero rende intelligibile la realtà, in quanto ne rivela struttura quantitativa, geometrica. I numeri esprimono la sostanza delle cose e a ogni cosa corrisponde un numero: dunque la natura è ordinabile e misurabile attraverso la matematica.**

MERITI SCIENTIFICI della SCUOLA PITAGORICA

una concezione "atomistica" della natura

Il numero, dunque, è la «essenza di tutte le cose»; ma il numero come lo intendevano i pitagorici, non è una pura astrazione: è invece un elemento primo costitutivo delle cose; un «**punto materiale**» vero e proprio, una unità materiale o «**monade**». ***Pertanto la formula «le cose sono numeri» viene a dire che ogni materia è composta di elementi o punti materiali, di piccola ma non nulla grandezza;*** e che dalla disposizione (numero e ordine) di questi punti, fra loro identici e qualitativamente indifferenti, dipendono tutte le proprietà e differenze apparenti dei corpi. Come si vede, **la concezione «atomistica», discontinua, della materia è già annunciata.**

I pitagorici inventarono una singolare teoria, l'**aritmogeometria**, che collegava fra loro numeri e figure geometriche. Possiamo immaginare che conducessero le loro analisi insieme agli allievi, sulle spiagge di **Crotone**, usando sassolini bianchi e neri per "costruire" i numeri. Dallo studio di queste figure e dei numeri ad esse collegati si possono ricavare diverse proprietà aritmetiche e geometriche. Ancora oggi usiamo l'espressione "**tre al quadrato**" o "**due al cubo**". Ma quanti sanno che queste espressioni derivano proprio dalla rappresentazione geometrica dei due numeri: un quadrato di 3 per 3 punti o un cubo di $2 \times 2 \times 2$ punti? I numeri "al triangolo" sono triangoli equilateri con lati di 1, 2, 3, 4, 5, ... punti. In tal modo il "triangolo" di 4 risulta 10: $1 + 2 + 3 + 4$. I numeri "al pentagono" sono invece in forma di pentagono. Abbiamo quindi 2 "al pentagono" uguale a 5 o 3 "al pentagono" uguale a 12. Con un procedimento analogo si possono costruire numeri "all'esagono", "al tetraedro" e così via.



MERITI SCIENTIFICI della SCUOLA PITAGORICA

il punto come ente
geometrico “**granulare**”

La scoperta delle grandezze
“**incommensurabili**”.

per **Pitagora** il rapporto tra due
segmenti doveva esprimersi
mediante **due numeri interi**.

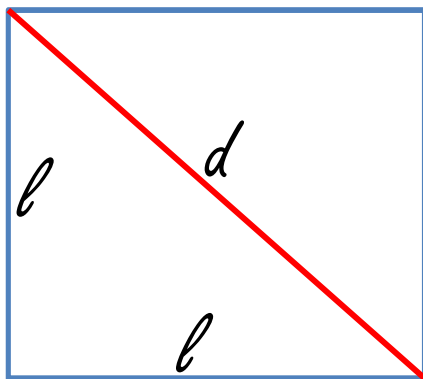
Se per i Pitagorici, il punto geometrico è esteso, allora **ogni linea viene considerata come formata da un insieme più o meno numeroso di tali punti materiali**, messo uno dopo l'altro come le *perline di una collana*, ed ogni superficie come costituita da un certo numero di quelle linee, disposte una accanto all'altra.

Conseguenza diretta di questa concezione materiale del punto è che, **considerati due qualsiasi segmenti, essi erano sempre commensurabili**. Infatti, ogni segmento risultava costituito da un numero finito di punti (granellini), tutti eguali fra di loro, per cui se un segmento era, ad esempio, doppio o triplo di un altro, ciò significava che era formato da un numero doppio o triplo di punti rispetto all'altro. Così stando le cose, è evidente che due qualsiasi segmenti dovevano avere sempre come sottomultiplo comune almeno, nel caso più sfavorevole, il punto. Quindi il quoziente tra il numero dei punti che formava il primo segmento e il numero dei punti del secondo esprimeva il rapporto, in tal modo sempre razionale, tra i due segmenti. **Quando poi i Pitagorici, avvalendosi del teorema, di Pitagora scoprirono che lato del quadrato e diagonale sono segmenti fra loro incommensurabili, essi ne furono sconvolti. Tale scoperta costituì uno dei segreti più gelosamente custoditi dai Pitagorici.** E quando un discepolo infedele la rivelò, Pitagora lo cacciò invocando su di lui l'ira degli dei. Nel libro **Elementi** di Euclide si legge: «È fama che colui il quale per primo rese di pubblico dominio **la teoria degli incommensurabili** è perito in naufragio e ciò perché l'inesprimibile e l'inimmaginabile sarebbero dovuti rimanere sempre celati. Perciò il colpevole, che fortuitamente toccò e rivelò questo aspetto delle cose viventi, fu trasportato al suo luogo d'origine e là viene in perpetuo flagellato dalle onde». **Questa è indubbiamente leggenda, ma essa sta ad esprimere lo sbigottimento e la reazione che dovette provocare quella rivoluzionaria scoperta, che demoliva il concetto pitagorico di punto esteso e recava, quindi, un gravissimo colpo a tutta la geometria pitagorica, fondata su di esso.** Si comprende perciò come dei pensatori successivi (i filosofi della scuola d'Elea), rimettano in discussione tutto il **sistema delle monadi**: gettando le basi per far **nascere una geometria veramente razionale**, i cui enti sono **concepiti per la prima volta come «idee», oltrepassanti l'empirico.**

“Ancora oggi **qualcuno crede** che un segmento sia formato da un
numero finiti di punti”.



Le applicazioni di Pitagora al quadrato hanno profonde implicazioni sul concetto **granulare di punto.**



$$\frac{d}{l} = \sqrt{2} \quad \left[\begin{array}{l} l = \frac{d}{\sqrt{2}} \\ d = l\sqrt{2} \end{array} \right.$$

$\sqrt{2} = 1,41$ troncato al centesimo essendo un decimale illimitato non periodico

Se il punto fosse di natura granulare e di dimensioni finite, tutti i segmenti sarebbero formati da un numero finito di punti, per cui il rapporto tra due segmenti dovrebbe per forza essere espresso mediante una frazione

$$\frac{AB}{CD} = \frac{2}{1}$$

$$\frac{AB}{CD} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{AB}{CD} = \frac{4}{7}$$

$$\frac{AB}{CD} = \frac{1}{5}$$

- La scoperta che $\sqrt{2}$ entra in gioco nel confronto (rapporto) tra due segmenti, manda in TILT Pitagora.
- **Due grandezze** si dicono **incommensurabili** se il loro rapporto non è un numero razionale (frazione)