

A detailed marble bust of the philosopher Pythagoras, showing him with a full, curly beard and hair, and a serious expression. The bust is set against a plain white background.

Liceo Scientifico Statale «Luigi Cremona» di Milano

Dirigente Scolastico prof.ssa Bruna Baggio

ANNO SCOLASTICO 2016-2017

PITAGORA DI SAMO

DIPARTIMENTO DI FILOSOFIA E STORIA

Progettazione e realizzazione del prof. Vincenzo Santopolo

Classi Terze Sezioni F e G

INDICE

SLIDE	TITOLO
<u>3</u>	Contesto geografico e storico
<u>4</u>	Le fonti
<u>5</u>	La vita
<u>6</u>	I numeri come principio della realtà
<u>7</u>	La discontinuità nella matematica pitagorica
<u>8</u>	Le Opposizioni pitagoriche
<u>9</u>	Carattere delle opposizioni e valore simbolico dei numeri
<u>10</u>	L'Aritmo-Geometria
<u>11</u>	Il Tetraktrys e lo Gnomone
<u>12</u>	L'Acustica
<u>13</u>	L'Astronomia
<u>14</u>	Il quadro delle ricerche scientifiche della scuola
<u>15</u>	La Psicologia pitagorica
<u>16</u>	La scoperta delle grandezze incommensurabili e la crisi del pitagorismo
<u>17</u>	Bibliografia e sitografia

PER FINIRE



IL CONTESTO GEOGRAFICO E STORICO

Pitagora pare fosse originario di Samo, un'isola greca del Mar Egeo, prospiciente le coste dell'Asia Minore. Essa, intorno al 1000 a.C., venne occupata da gente ionica, guidata dall'ateniese Neleo, e nei secoli successivi ebbe un grande sviluppo grazie alle virtù marinarie dei suoi abitanti ed alle loro attività commerciali. Sembra, addirittura, che uno dei suoi navigatori, di nome Kolaïos, sia riuscito nel 640 a.C. a varcare le mitiche Colonne d'Ercole. Ma il massimo splendore fu raggiunto dall'isola sotto la tirannide di Policrate, nel 540 a.C., periodo durante il quale l'isola accolse artisti, poeti e scienziati, venendo ad esercitare perfino una vera e propria talassocrazia sull'Egeo.

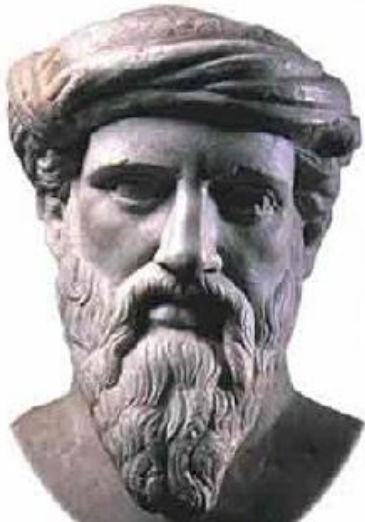


Intorno al 530 Pitagora emigrò a Crotone (Kroton), una colonia greca, fondata dagli Achei dell'Acaia nel 718 a.C., sulla costa ionica della Calabria. Per alcuni secoli questa polis convisse pacificamente con le altre colonie, ma dal 560 a.C. ingaggiò una lotta per l'egemonia contro Locri, dalla quale uscì sconfitta dopo dieci anni di guerra. In tutto il mondo ellenico Kroton era famosa per il clima salutare, la bellezza delle donne, la fertilità della terra, la forza dei suoi uomini, ed anche per i medici Democède e Alcmeone (che fu amico di Pitagora). Merita menzione, infine, l'atleta Milone, che potremmo definire il più grande olimpionico di tutti i tempi. D'altra parte, Crotone superava ogni altra città greca nel numero di vincitori olimpici, tanto che un proverbio affermava che l'ultimo dei crotoniati era il primo tra tutti gli altri greci.

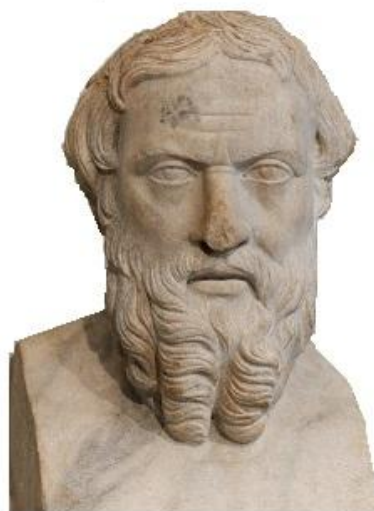


LE FONTI

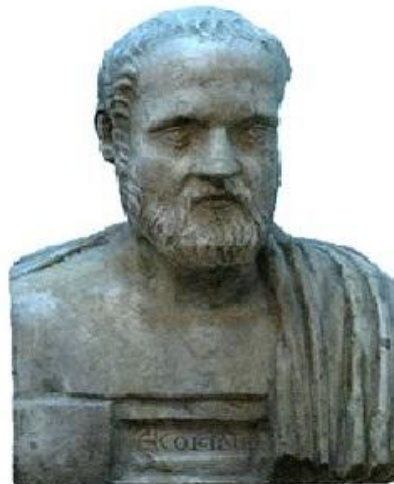
Sulla **vita**, l'**opera** ed il **pensiero** di **Pitagora** abbiamo **documenti frammentari**, che ci provengono, per lo più, dalle **citazioni** e dai **commenti critici** di alcuni **autori antichi**, soprattutto da **Erodoto**, **Platone**, **Aristotele**, **Isocrate**, **Diogene Laerzio**, **Proclo**, **Clemente alessandrino**, **Porfirio**, **Ippolito**, **Diodoro Siculo**, **Giamblico** e qualche altro. Agli inizi del secolo scorso (**1903**) questi frammenti sono stati raccolti e pubblicati dal grande filologo tedesco **Hermann Diels** (1848-1922), nell'opera «**Frammenti dei presocratici**», **tradotta in italiano nel 1986** a cura del **prof. Gabriele Giannantoni** (1932-1998), col titolo «**I Presocratici**», per la **Editrice Laterza**. Comunque, **si tratta di notizie molto incerte**.



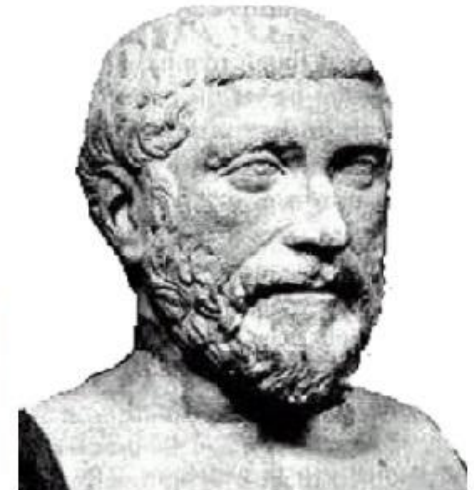
PITAGORA



ERODOTO



ISOCRATE



PROCLO



LA VITA

Pitagora nacque a Samo intorno al 575 a.C., ma all'età di 40 anni circa si trasferì a Crotone dove peraltro esisteva un'importante tradizione di studi medici. Qui decise di fondare una scuola, che svolse anche una funzione politica a favore del partito aristocratico. Essa era regolamentata in modo molto rigido e prevedeva per i neofiti periodi molto lunghi di studio, prima di avere accesso alle dottrine esoteriche. È però notevole il fatto che vi erano ammesse anche le donne. In breve questa scuola divenne però una vera e propria setta, in qualche modo connessa con le religioni misteriche ed, in particolare, con l'Orfismo. Successivamente, questa si divise in due gruppi: gli «**Acusmatici**», ascoltatori, ed i «**Matematici**», che avevano accesso alle dottrine più segrete. In prosieguo di tempo, questi due gruppi divennero rivali e considerarono i propri avversari eterodossi. Il maestro, infatti, godeva di un immenso rispetto, e la sua dottrina era considerata imm modificabile. Ciò che egli diceva era come legge, per cui si coniò l'espressione **αὐτὸς ἔφα** (*autòs efa*), poi tradotta nel latino **ipse dixit**, che significa «l'ha detto egli stesso». Sul finire del VI secolo, però, una rivolta democratica espulse i pitagorici da Crotone e costrinse Pitagora alla fuga. Forse il Maestro riuscì a giungere a Metaponto, ma poco tempo dopo morì. Su di lui, poi, sorsero miti e leggende, che trasformarono la sua figura in quella di in una specie di santone.



I NUMERI COME PRINCIPIO DELLA REALTÀ

Secondo Pitagora «Tutte le cose che si conoscono hanno numero; senza questo nulla sarebbe possibile pensare, né conoscere». Il numero viene così ad assumere quel ruolo che presso gli ionici era stato svolto dall'*archè*, anche se in una prospettiva assai diversa, potremmo dire «matematica». A ciò va aggiunto anche l'aspetto etico-religioso della sua filosofia, connesso probabilmente coi culti misterici della Magna Grecia, e in particolare con l'Orfismo.

In Pitagora, perciò, al fine di poter spiegare il carattere complesso e contraddittorio del mondo, il principio viene diviso in due opposti:

- da una parte il «Limitato» (finito, unitario), che rappresentava l'ordine, il *kósmos* (*κόσμος*), quindi il Bene;
- dall'altra l'«Illimitato» (infinito, indefinito, indeterminato e molteplice), che rappresentava il disordine, il chaos (*Xáος*), il Male.

Per Pitagora, i numeri rappresentavano la chiave per comprendere questa struttura dualistica della realtà.



LA DISCONTINUITÀ NELLA MATEMATICA PITAGORICA

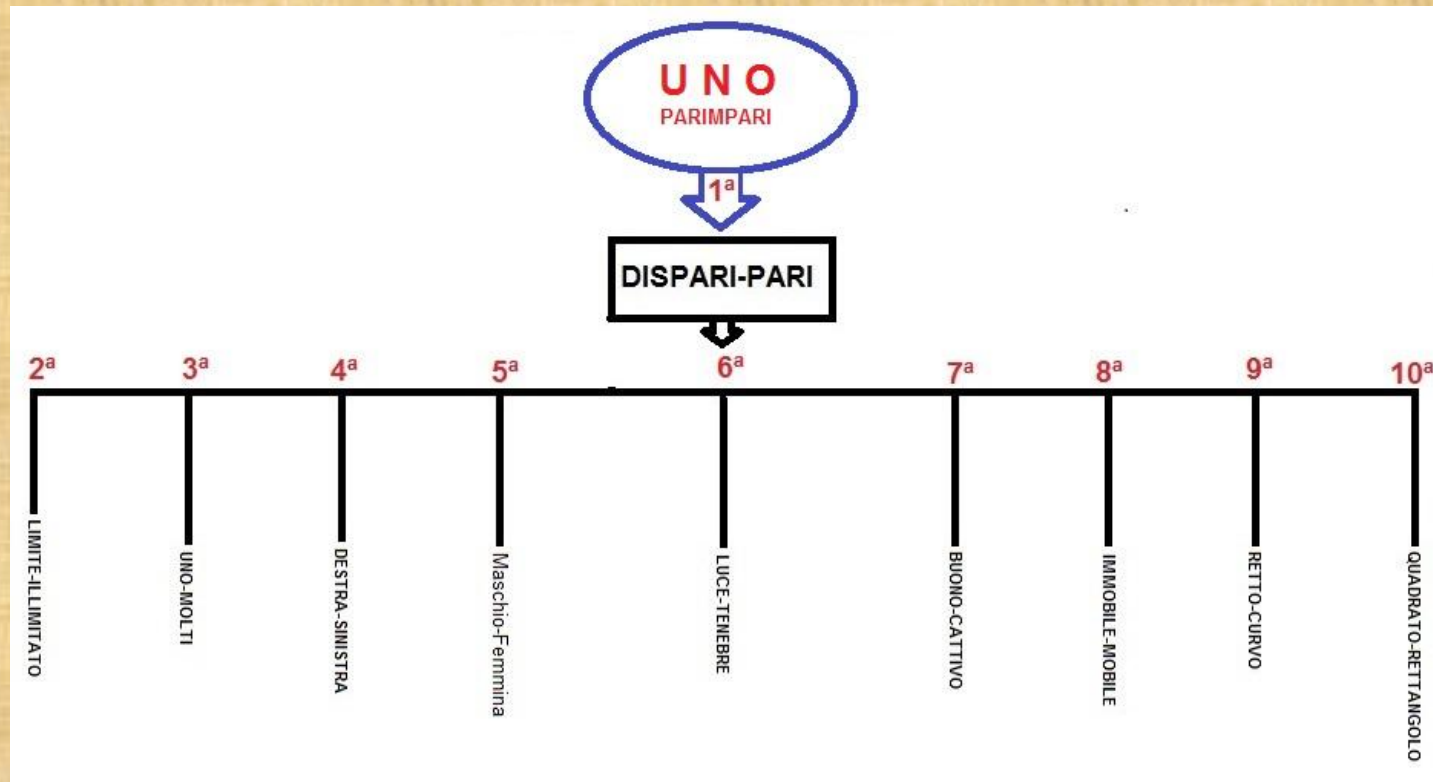
Per i pitagorici i numeri erano solo quelli interi ed erano immaginati come punti circondati da uno spazio vuoto. Questo significa che la matematica pitagorica era fondata sulla discontinuità, perché ogni singolo punto rappresentava un'entità separata dalle altre. Sulla base di ciò, le leggi della formazione dei numeri venivano a coincidere con le leggi della formazione delle cose; perciò, conoscendo le prime, si potevano conoscere anche le seconde.



LE OPPOSIZIONI PITAGORICHE

Dall'**Uno**, concepito come **parimpari** (cioè comprensivo di **entrambe le potenzialità**, del **pari** e dell'**impari**), si generava, per **scissione**, la **prima antitesi** fondamentale: **dispari e pari**. Da essa ne derivavano altre nove:

2. Limite-Ilimitato;
3. Uno-Molti;
4. Destra-Sinistra;
5. Maschio-Femmina;
6. Luce-Tenebre;
7. Buono-Cattivo;
8. Immobile-Mobile;
9. Retto-Curvo;
10. Quadrato-Rettangolo.



CARATTERE DELLE OPPOSIZIONI E VALORE SIMBOLICO DEI NUMERI

Alcune delle opposizioni avevano un carattere fisico e su di esse era costituita la cosmologia pitagorica, mentre altre avevano un significato morale. L'insieme di questi molteplici significati dava un valore magico-religioso ai numeri, ed in particolare ad alcuni di essi.

Ad esempio: il numero 5 rappresentava il matrimonio, perché è costituito dalla somma del primo numero pari e del primo dispari ($2 + 3 = 5$).

La purificazione religiosa, che la «Scuola pitagorica» aveva tratto quasi certamente dall'Orfismo, avveniva anch'essa attraverso la contemplazione dei numeri.

C'era, quindi, nella matematica dei pitagorici tanto una componente scientifica quanto una componente mistica e l'ascesi avveniva per gradi successivi di:

- acquisizione di conoscenze
- edificazione etico-religiosa.

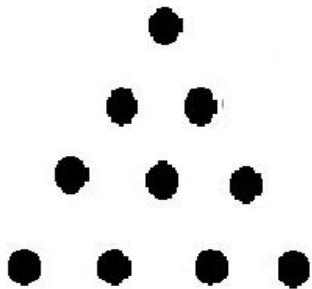


L'ARITMO-GEOMETRIA

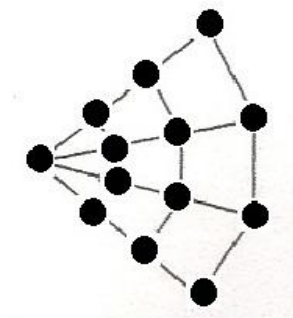
La concezione in base alla quale la struttura spazio-temporale dell'universo era legata ai numeri ed alle loro relazioni reciproche, indusse i pitagorici ad unificare in un'unica scienza l'aritmetica e la geometria, l'**Aritmo-Geometria**.

Attraverso essa, era sia possibile ricavare le principali caratteristiche delle figure a partire dal numero (finito) dei punti, sia usare le figure per far emergere le proprietà nascoste dei numeri stessi. Da ciò la distinzione dei numeri in varie tipologie geometriche, come quelle illustrate nella seguente figura:

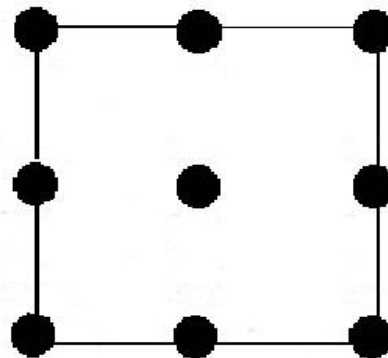
ALCUNE TIPOLOGIE DEI NUMERI DELL'ARITMO-GEOMETRIA PITAGORICA



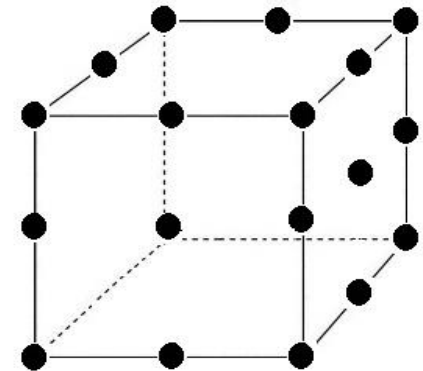
TRIANGOLARI



POLIGONALI



QUADRANGOLARI



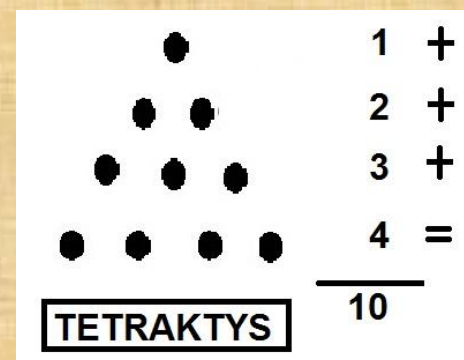
CUBICI



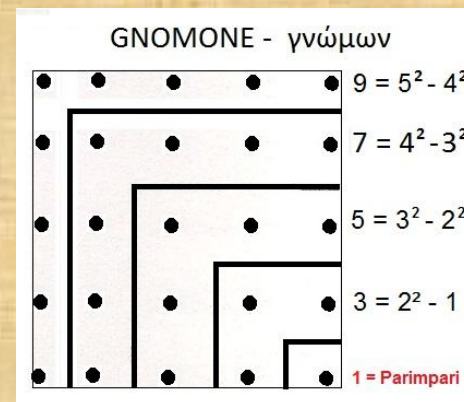
IL TETRAKTYS E LO GNOMONE

Due degli esempi più famosi e significativi della concezione sottesa all'aritmo-geometria, sono il Tetraktys (τετρακτύς) e lo Gnomone (γνώμων).

Il numero triangolare 10 acquistava una particolare importanza mistica, in quanto risultante dalla somma dei prima quattro numeri naturali: $1 + 2 + 3 + 4 = 10$.



I numeri dispari, invece, venivano chiamati «gnomoni» perché li si poteva rappresentare in forma di gnomone, cioè di «squadra». Grazie a questa rappresentazione fu possibile scoprire che «ogni numero dispari è la differenza di due quadrati» (come si evince dalla seguente immagine).



L'ACUSTICA

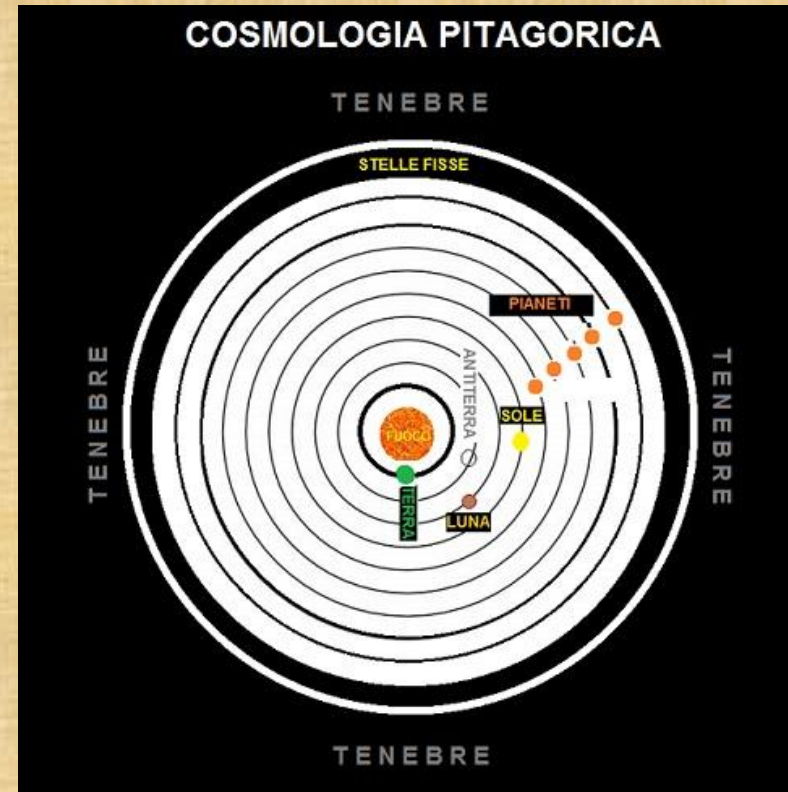
Anche l'acustica diede conferma che i numeri fossero in relazione con le cose del mondo. Infatti, la lunghezza delle corde sonore e degli accordi, ne rappresentava una prova incontestabile. In questo modo, l'acustica si costituiva come una specie di «aritmetica applicata».



L'ASTRONOMIA

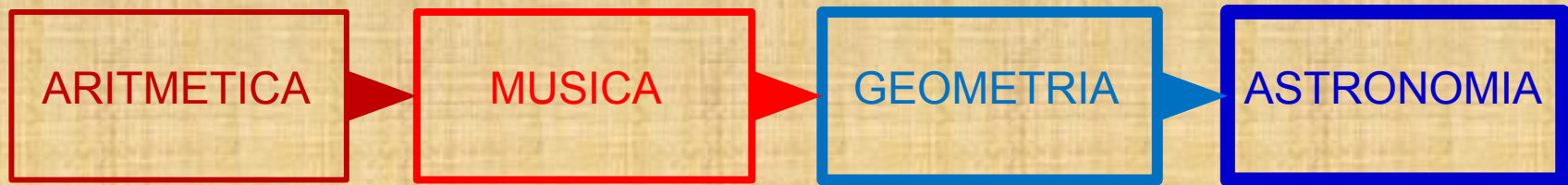
L'Astronomia, invece, poteva rappresentarsi come una «geometria applicata». Secondo la concezione cosmologica dei pitagorici, al centro c'era un fuoco circondato dalle tenebre. Tutt'intorno al fuoco, ruotavano dieci corpi: la Terra, l'Antiterra (invisibile), la Luna, Il Sole, cinque Pianeti (quelli che si conoscevano), il Cielo delle stelle fisse. Secondo Pitagora, il movimento di questi corpi celesti produceva una meravigliosa «armonia cosmica», che però l'orecchio umano non era in grado di percepire proprio perché era abituato ad essa.

La ciclicità dei moti universali implicava la nascita dal fuoco centrale ed il ritorno ad esso in quello che veniva chiamato «Anno cosmico», che ricominciava poi il suo eterno giro, ripartendo dal fuoco centrale.



IL QUADRO DELLE RICERCHE SCIENTIFICHE DELLA SCUOLA

Sulla base di quanto fin ora detto sulla dottrina pitagorica, si può forse ricostruire il **quadro delle ricerche scientifiche** della scuola e, quindi, del **curriculum degli studi** che in essa si svolgevano. Questi sembra si articolassero in quattro parti e, forse, **periodi di studio**:



È probabile che questa **ripartizione** possa aver costituito un remoto antecedente del «Quadrivio» (**quattro vie**) che, in epoca medievale, introducevano alle cosiddette «Arti liberali».



LA PSICOLOGIA PITAGORICA

Consideriamo ora l'aspetto etico-religioso della filosofia di Pitagora, connesso probabilmente ai culti misterici della Magna Grecia e, in particolare, con l'Orfismo.

Per quanto concerne l'anima (Psyché, ψυχή); il pitagorismo espresse due diverse concezioni:

- 1) l'anima come «armonia» del corpo, perciò legata a quest'ultimo anche nella mortalità ed esprimente il carattere, il temperamento, la personalità dell'individuo;
- 2) l'anima come entità a sé stante, «anima-dèmone», immortale e soggetta alla metempsicosi.

In vita queste anime erano interconnesse, ma questa condizione cessava con la morte e, mentre la prima concludeva la sua esistenza, così come aveva iniziato ad esistere con la nascita, la seconda continuava ad esistere in una condizione corrispondente al grado di contaminazione o purificazione raggiunto durante la vita terrena.

Ovviamente, il grado più alto di purificazione si raggiungeva col percorso intellettuale e morale proposto dal pitagorismo, attraverso il quale l'anima stessa, mondata dalle colpe dell'esistenza mondana, anelava l'uscita dal corpo per vivere un'esistenza solamente spirituale.

Sulla base di queste concezioni, si spiegano tanti divieti dei pitagorici, come quello di mangiare la carne di alcuni animali, nei quali poteva essersi incarnata un'anima impura.

Al vertice di questa Psicologia, c'era l'idea di Dio come «Anima del mondo», circolante in esso e, quindi, onnipresente.



LA SCOPERTA DELLE GRANDEZZE INCOMMENSURABILI E LA CRISI DEL PITAGORISMO

Dal momento che la dottrina pitagorica si fondava sull'idea degli interi e della discontinuità, la scoperta delle grandezze incommensurabili (date, ad esempio, da Zenone di Elea col concetto di divisibilità all'infinito; per cui una figura geometrica non sarebbe più composta da un numero finito di punti, bensì infinito) mise in crisi tutta la dottrina pitagorica.

L'aspetto più eclatante della questione, sta nel fatto che il germe del problema stava già nello stesso Teorema di Pitagora. Pare che la cosa fosse stata scoperta dalla setta, ma tenuta gelosamente segreta, fino a quando uno di loro, Ippaso di Metaponto appartenente agli Acusmatici (dei quali, anzi, si mise a capo), la rivelò.

La conseguenza necessaria di ciò fu la scissione dell'aritmo-geometria in due scienze separate: l'aritmetica da una parte e la geometria dall'altra.



BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

NICOLA ABBAGNANO, Storia della Filosofia, vol I, pp. 24-30, Torino 1974

LUDOVICO GEYMONAT, Storia del pensiero filosofico e scientifico, vol. I, cap. Terzo, Il pitagorismo pre-parmenideo, pp. 40-50, Milano 1975.

I Presocratici, Testimonianze e frammenti, curato da Gabriele Giannantoni, Tomo 1, pp. 115-141, Milano 1995

ENCICLOPEDIA FILOSOFICA, voci Pitagora e Pitagorica scuola, vol 5, pp. 18-32, Firenze 1967

