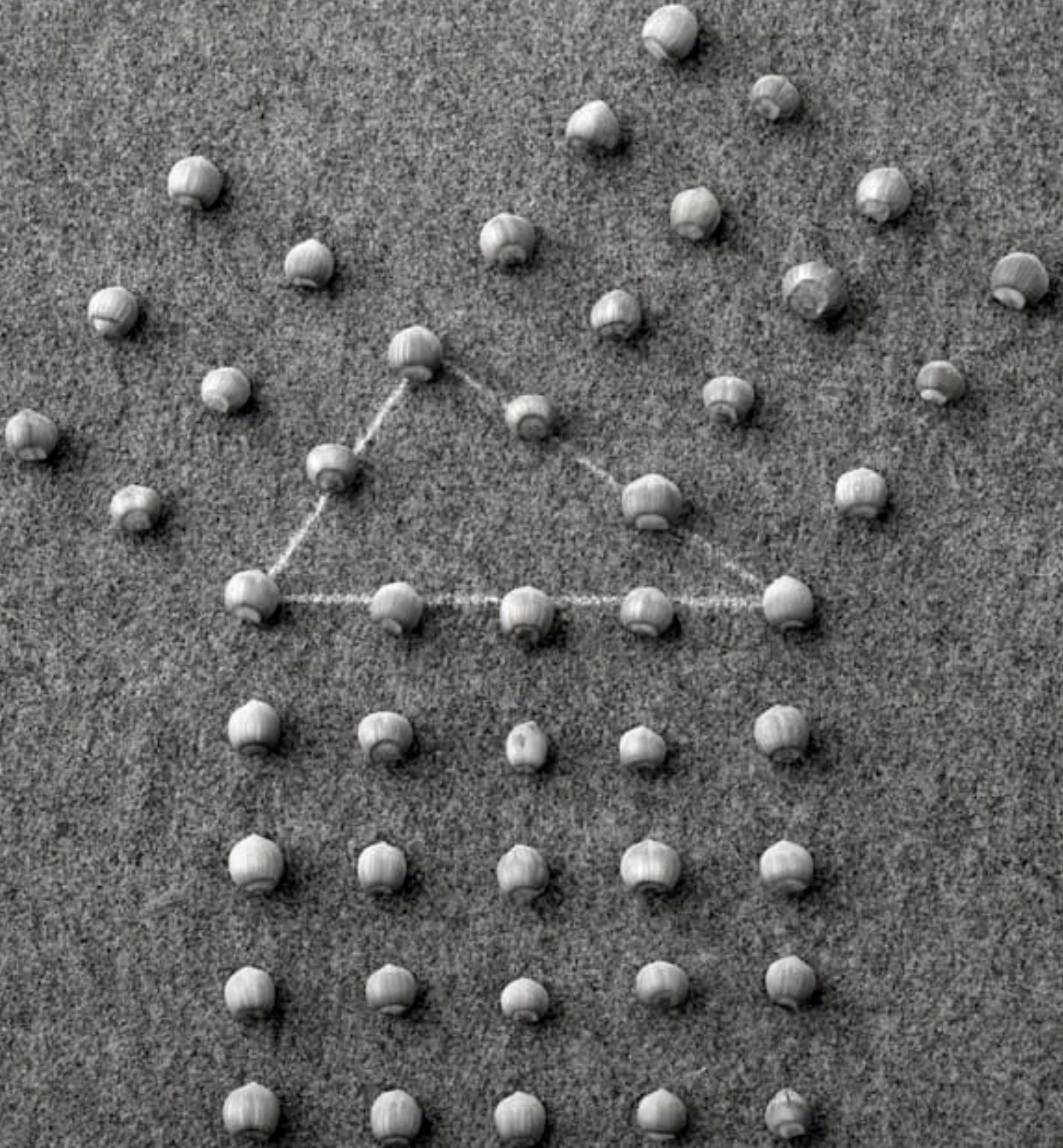


pitagora's talents appunti su pitagora



PITAGORA E IL PITAGORISMO - PANORAMICA

[Abbiamo visto](#) che la tradizione occidentale concorda nel ritenere [Talete di Mileto](#) (620–550 a.C. ca.) e [Pitagora di Samo](#) (580–500 a.C. ca.) i pionieri, in ambiti diversi, dell'impostazione logico-deduttiva che diventerà una caratteristica essenziale della Matematica. **[Nell'ultimo capitolo](#) abbiamo parlato brevemente anche di Talete.**

La figura di Pitagora non è meno confusa e controversa di quella di Talete, ed è, inoltre, ancora più intrisa di elementi mitici e leggendari. Tuttavia il personaggio è sicuramente **tra i più affascinanti e più citati della storia della matematica e la sua impostazione è per molti versi ancora alla base del nostro pensiero moderno.**

Bertrand Russell, ad esempio, affermò che **“Pitagora è uno degli uomini più notevoli che siano mai esistiti”** e che **“la matematica, intendendo come tale le dimostrazioni e i ragionamenti deduttivi, inizia con lui”**.

Una delle più antiche biografie di Pitagora a noi pervenute è quella dello storico e filosofo neoplatonico [Giamblico di Calcide](#) (245–325 d.C.) e fu scritta circa otto secoli dopo la morte di Pitagora.

Secondo Giamblico, **Pitagora nacque in una ricca famiglia di mercanti sami.** E per la precisione durante un lungo viaggio d'affari che **il padre Mnesarco, incisore di gemme, e la madre Partenide** avevano intrapreso. La nascita del bimbo fu preannunciata all'inizio del viaggio, quando Mnesarco si recò a [Delfi](#), dall'[oracolo](#) di Apollo Pythio (Pizio): la [sacerdotessa Pythia](#) (Pizia). In onore di tale profezia Mnesarco volle cambiare il nome di sua moglie in Pythais (Pitai) e chiamare il figlio Pythagoras. Pitagora nacque qualche mese dopo, quando la coppia ebbe raggiunto **[Sidone in Fenicia](#).**

Presto la famiglia tornò a [Samo](#) e Pitagora crebbe nella vivace città portuale.

Samo si trovava al crocevia delle grandi rotte mercantili che collegavano il mar Nero con l'Egitto, e l'Italia e la Grecia con l'Oriente. E proprio nel periodo in cui nacque Pitagora i sami stavano fondando delle colonie, tra le quali anche una nella città siciliana di [Minoa](#). Pitagora crebbe quindi in un ambiente ricco di stimoli e in continuo contatto con genti, oggetti e tesori provenienti da ogni parte del mondo conosciuto.

Insieme alla tradizione familiare, dovette essere anche la curiosità suscitata da quei contatti a spingere il giovane Pitagora a cominciare presto la sua serie di viaggi. Prima per accompagnare suo padre per affari. E in seguito indipendentemente per puro amore della conoscenza. Divenne noto con il soprannome de **“il Chiamato di Samo”**.

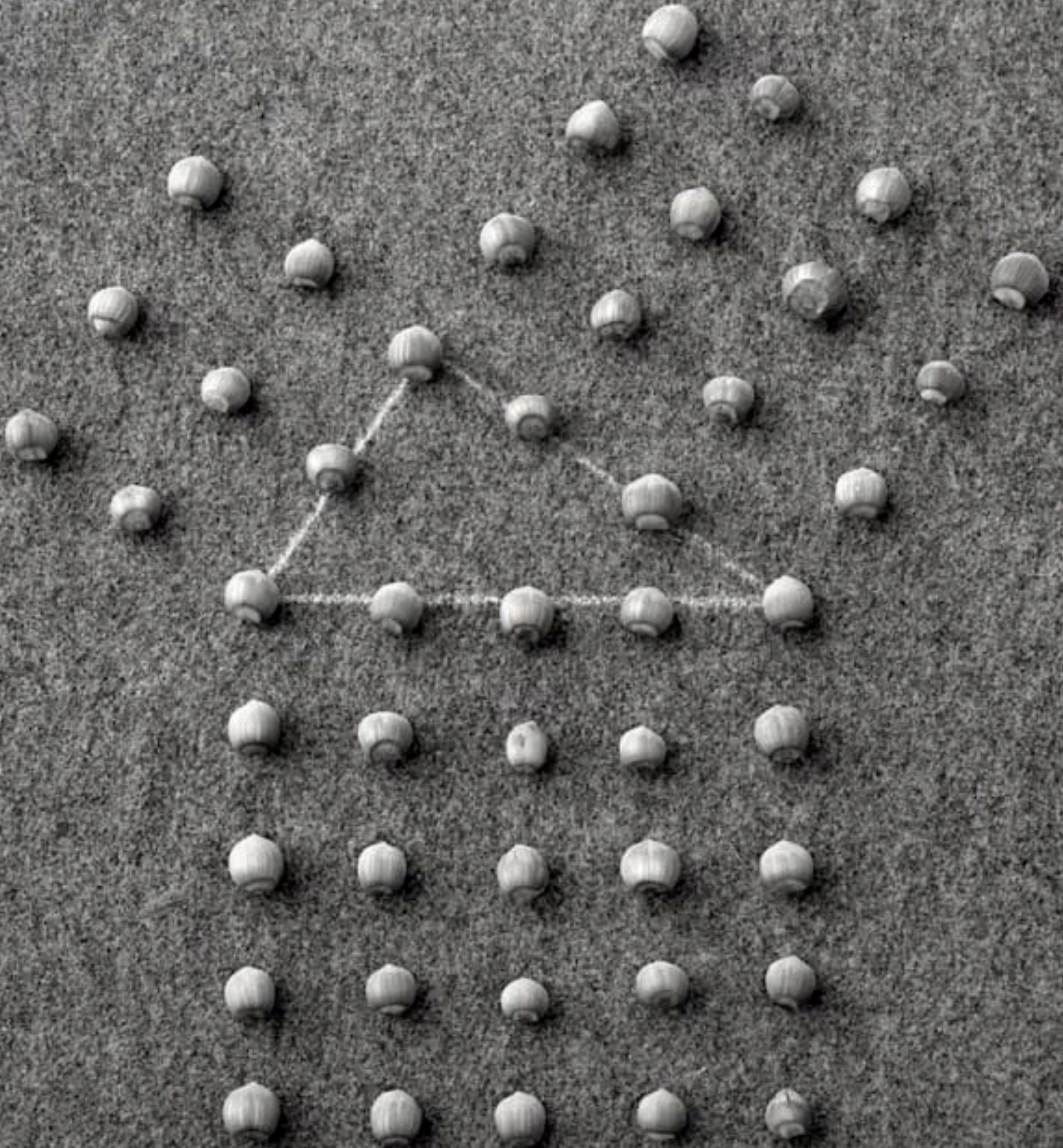
Qualcuno ha anche ipotizzato che Pitagora possa aver raggiunto persino **l'India**. Giustificando così, data la contemporaneità di Pitagora con Buddha e Confucio, l'acquisizione di alcune idee religiose come la [metempsicosi](#): cioè la rinascita dell'anima di un individuo in un altro corpo fisico anche non umano. Ritengo questa ipotesi abbastanza improbabile anche perché la reincarnazione era già parte del bagaglio mistico di preesistenti [culti orfici](#).

Ad ogni modo, una delle conseguenze di tale credenza fu il divieto di consumare carne. Un po' più oscure risultano invece le ragioni dell'altro **divieto alimentare**: quello **sul consumo di fave**. C'è chi ritiene possa essere collegato alla somiglianza delle fave con i genitali maschili e come tali fossero ritenute fonte di impurità; chi ritiene invece possa essere correlato al favismo; mentre l'ultima ipotesi fa riferimento a credenze antiche secondo cui le fave erano considerate connesse al mondo dei morti, della decomposizione e dell'impurità. Oltre all'incerto viaggio in India, si riporta, con maggiore certezza, che Pitagora visitò **la Siria, la Fenicia, l'Egitto e Babilonia**.

Altra importante meta dei viaggi di Pitagora fu [Mileto](#). Città che **solo un piccolo stretto di mare** divideva da **Samo**. Mileto era la città di [Talete](#). E Pitagora era di circa quarant'anni più giovane di Talete. Fu intorno al 550 a.C., ai tempi della cinquantasettesima [Olimpiade](#), 224 anni dopo la prima Olimpiade, quando Talete aveva circa sessanta anni e Pitagora circa venti, che i due giganti della filosofia dovettero incontrarsi. E sembra che **Talete abbia esortato Pitagora ad andare ad apprendere la geometria in Egitto**. Tra le piramidi Pitagora dimorò per molti anni. E fu probabilmente lì oppure a Babilonia che dovette venire a contatto con il teorema che oggi porta il suo nome. **Ma come!?** - vi chiederete - **il teorema di Pitagora era noto già da prima di Pitagora?** Ebbene sì! [Esistono documenti](#) che precedono Pitagora di più di un millennio che testimoniano una conoscenza applicativa di quel teorema. Perché quindi in seguito si attribuì ad esso il nome di Pitagora? Lo vedremo nei [prossimi capitoli ...](#)

Per chi invece volesse leggere **la versione più approfondita e sapere come andarono le cose direttamente dalla voce di Pitagora** può leggere [Il mistero del suono senza numero](#) oppure [La Musica dei Numeri](#) e [La musica dell'irrazionale](#).

pitagora e filosofia



Pitagora (570 – 490 a.C.)

Nasce nell'isola di Samo, in Asia Minore.

Fugge a Crotone, in Magna Grecia a causa dell'invasione persiana. Qui fonda la scuola pitagorica.

E' il primo a fondare una scuola simile alla nostra, ma con caratteristiche molto precise: nasce come un sistema di vita, aperta alle donne.

Alunni :

- Acusmatici : non erano veri e propri alunni, erano degli uditori, ascoltavano, ma non potevano interdire
- Matematici : avevano l'accesso a tutte le dottrine e alle informazioni più segrete, potevano seguivano le lezioni intervenendo.

La scuola era una specie di setta religiosa perché alunni e insegnanti stavano sempre insieme e gli era vietato mangiare certi alimenti.

Mentre nella [scuola di Mileto](#) ognuno poteva contraddire l'altro, in quella pitagorica non si poteva.

Le discipline che si studiavano nella scuola Pitagorica erano le stesse del quadriglio fatto da Alcuino di York.

Oltre a queste, c'era anche la dottrina della Metempsicosi, la teoria del viaggio dell'[anima](#) da un corpo all'altro:

l'anima è un'entità spirituale, né individuale né specificatamente umana. Viene descritta come imprigionata in un corpo (soma) che è quasi la sua tomba (sema). Con la morte si libera dalla prigione del corpo e ritorna alla sua sede, cioè la regione astrale; poi si può reincarnare nel corpo di animali, piante, o uomini.

Quando ancora l'anima è imprigionata nel corpo può essere purificata attraverso esercizi ascetici (musica e conoscenza dell'armonia dell'universo, quindi studio di [matematica](#) e [filosofia](#)) che mirano già al distacco dal corpo.

La filosofia quindi rappresenta la ricerca della sapienza.

L'Arché per Pitagora è il Numero non solo inteso come un'entità astratta con cui condurre calcoli, ma l'essenza ultima della realtà. Il numero ha anche valore nella struttura del cosmo; infatti i numeri sono gli elementi che regolano il rapporto tra forze opposte.

Pitagora ha una visione del numero sia aritmetico(concreto) sia geometrico (mentale): infatti Il numero è costituito da entità elementari (unità) che sono individuate da punti geometrici da cui si generano linee, piani e solidi. Quindi l'aritmetica viene a coincidere con la geometria.

Questo ci permette di svelare i segreti della realtà. Poiché tutto è

numero, anche gli aspetti della realtà sono riducibili al numero.

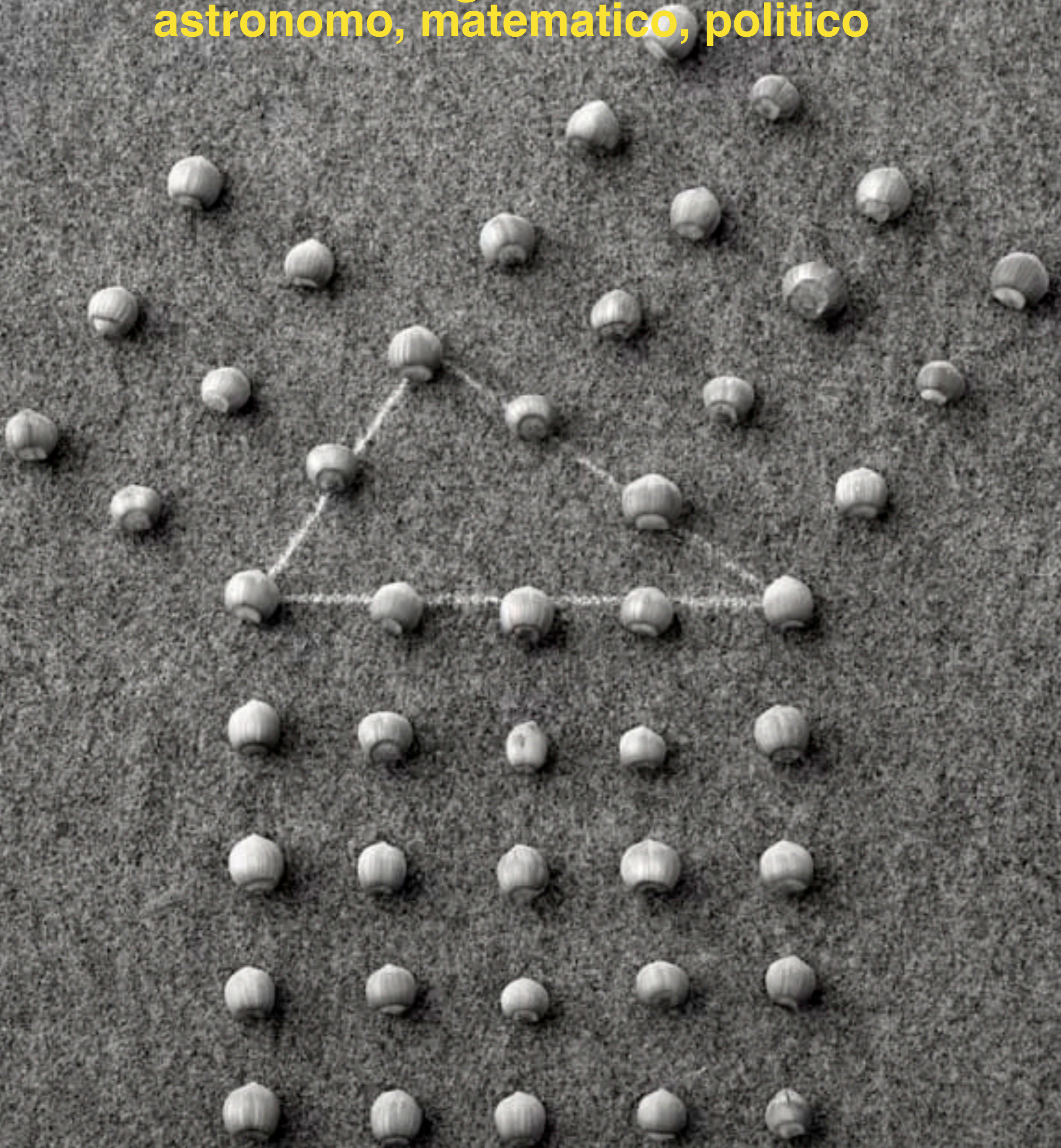
- L'uno è il principio generatore di tutti i numeri perché è dall'unità che provengono tutti i numeri da cui derivano tutte le cose. L'uno è il PARIMPARI perché se aggiunto ad un pari, lo fa diventare dispari e se aggiunto ad un dispari lo fa diventare pari. -> per questo l'uno sta fuori dalla successione dei numeri, si comincia a contare da due.

-Al numero viene attribuito un potere magico, una virtù misteriosa che viene ritrovata nella figura della Santa Tetrade. Costituisce la Decade, cioè la somma di dieci punti. Il 10 è numero perfetto, può essere rappresentato come un triangolo che ha quattro punti per lato.

pitagora

pitagorismo e filosofia

filosofo greco antico,
astronomo, matematico, politico



PITAGORISMO E FILOSOFIA

Pitagora – filosofo greco antico, astronomo, matematico, politico – fu fondatore a Crotone di una delle più importanti scuole di pensiero che da lui prese il nome: la scuola pitagorica.

Il suo pensiero ha avuto un'incidenza fondamentale per lo sviluppo della scienza occidentale, avendo intuito per primo la valenza della matematica come mezzo di descrizione del mondo.

Secondo la maggior parte delle testimonianze, per lo più tarde, Pitagora nacque nella prima metà del VI secolo a.C. nell'isola di Samo; da qui si trasferì in Magna Grecia, dove fondò nel 530 a.C. la scuola pitagorica.

Pitagora non lasciò nulla di scritto e le opere *Tre libri* e *Versi Aurei* sono da attribuirsi ad autori sconosciuti che li redassero in epoca cristiana. Tra i filosofi che influenzarono Pitagora menzioniamo Ferecide di Siro, Talete e il suo allievo Anassimandro.

La concezione pitagorica dell'universo mette al centro di questo non la Terra – come in altre cosmografie antiche, come ad esempio quella di Anassimandro – ma il Fuoco: il nostro pianeta è solo uno dei corpi celesti che girano intorno al Fuoco. Gli altri astri erranti sono: l'Antiterra (che precede la Terra nella sua vicinanza al Fuoco in posizione esattamente opposta a quest'ultima) e – dopo il nostro pianeta – la Luna, il Sole e i cinque pianeti (Mercurio, Venere, Marte, Giove e Saturno), tutti astri che unitamente al Fuoco sono contenuti all'interno dell'universo sferico delle Stelle fisse.

Il compito della filosofia secondo il pensiero pitagorico è la purificazione dell'anima attraverso la conoscenza dell'ordine superiore dell'universo. Centrale fu nella dottrina pitagorica la riflessione sui numeri, con la quale egli si riteneva in grado di spiegare la struttura atomica dell'universo. Tramite il numero possiamo dunque, secondo Pitagora, ricavare la struttura di tutta la realtà. Determinante per l'approdo a tale teoria fu la scoperta dei suoni e degli intervalli della musica, alla quale i pitagorici dedicarono uno studio approfondito. I rapporti tra gli intervalli dei suoni vennero tradotti in rapporti numerici e vennero rappresentati tramite la matematica.

Oltre alla musica il numero trova applicazione concreta (in quanto struttura della realtà) in tutti i fenomeni dell'universo. Le leggi numeriche regolano i tempi stessi: gli anni, le stagioni, la riproduzione degli animali, lo sviluppo della vita, la regolarità dei cieli, il comportamento della vita umana.

A Pitagora e ai pitagorici sono inoltre da attribuire: la distinzione dei numeri in pari e dispari; la definizione dei numeri amichevoli e dei numeri perfetti; la rappresentazione geometrica dei

numeri interi mediante gruppi di punti disposti in modo da formare figure geometriche regolari, che permise ai pitagorici di conseguire risultati importanti relativi ai quadrati perfetti.

Un'altra teoria tipica del pitagorismo è la reincarnazione o metempsicosi, ovvero la credenza nella trasmigrazione delle anime da un corpo a un altro anche di diversa specie dopo la dissoluzione. Molto probabilmente i pitagorici avevano ereditato tale convinzione dai culti orfici.

pitagora e filosofia

**clicca sul link sottostante e accedi ai
contenuti ipertestuali**

<https://www.studenti.it/pitagora-biografia-filosofia.html>

pitagora pitagorismo e musica

**clicca sul link sottostante e accedi ai
contenuti ipertestuali**

<https://www.musicologica.it/pitagora-la-musica-la-matematica-e-larmonia-delle-sfere/#:~:text=La%20filosofia%20pitagorica%20concep%C3%AC%20la,chiamiamo%20la%20civilt%C3%A0%20musicale%20occidentale.>

pitagora

pitagorismo e musica

clicca sul link sottostante e accedi ai contenuti video

Parte 1

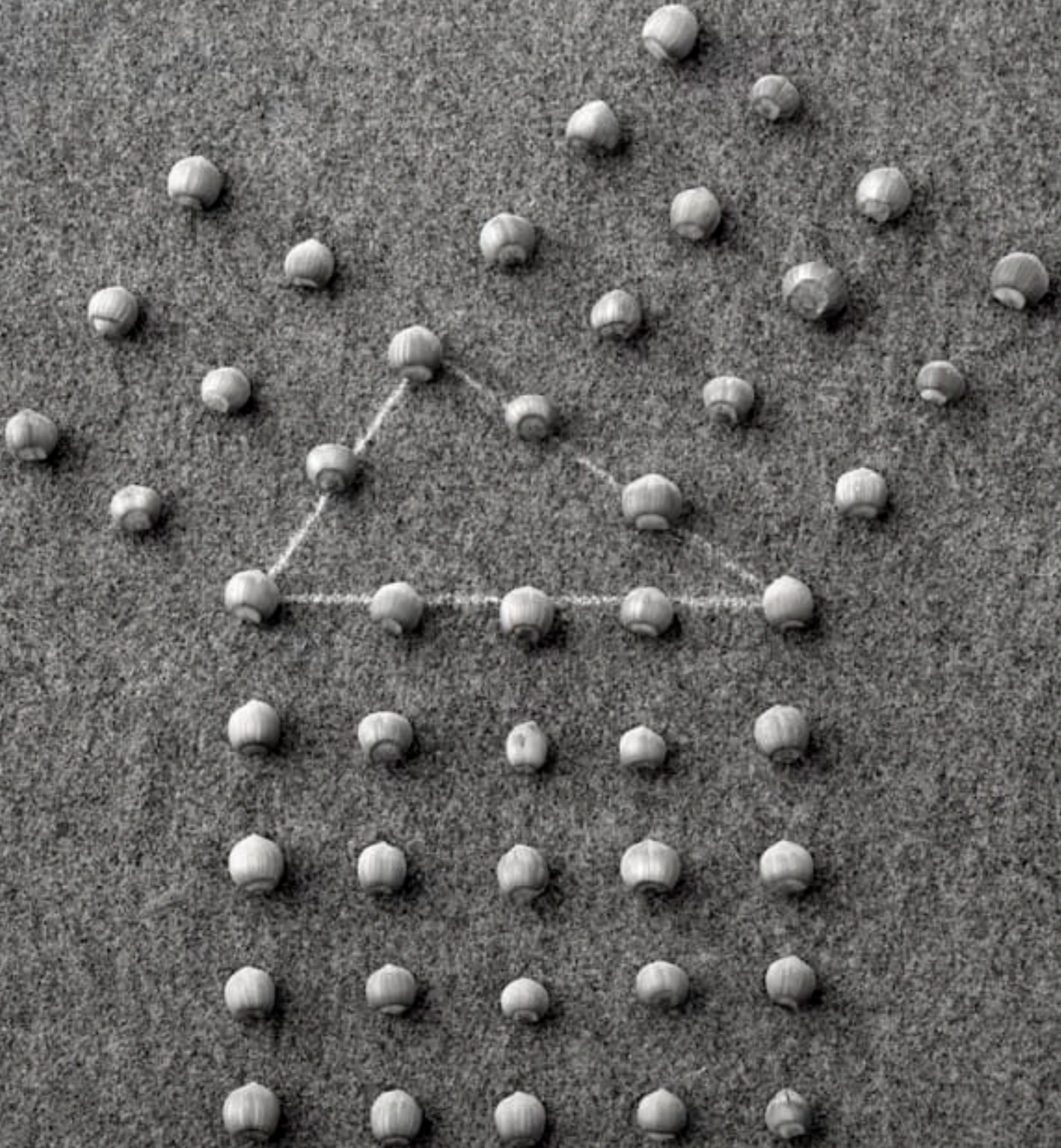
https://www.youtube.com/watch?v=xB_MPFD1Pfo&ab_channel=salentoaltramusica

Parte 2

https://www.youtube.com/watch?v=fRSvTRanbE8&ab_channel=salentoaltramusica

pitagora

pitagorismo e matematica



PITAGORISMO E MATEMATICA

PITAGORA matematico e filosofo greco , figlio di Mnesarco nasce a Samo, isola dell'Egeo in Asia Minore,intorno al 586 a. C. o 570-490 ? (VI secolo).

Le notizie che abbiamo intorno a lui sono incerte e ciò è da attribuirsi sia al carattere segreto della scuola che alla perdita di documenti che le contenevano.Per alcuni, anche Aristotele avrebbe scritto una biografia su Pitagora, mentre per altri il carattere segreto della scuola avrebbe fatto sì che Aristotele indicasse globalmente "i cosiddetti pitagorici "

Di Pitagora, ci sono pervenute diverse immagini: filosofo, astronomo, matematico, santo, poeta, colui che faceva miracoli, ciarlatano, poco amante dei fagioli, discepolo di Anassimandro, ma in definitiva rare autentiche testimoni-

anze . Intorno ai 40 anni, nel 529, forse per sfuggire alla tirannia di Policrate, lascia la Grecia e si trasferisce a Crotone, sede di un'importante scuola di medicina superiore anche a quella egiziana, dove verso il 530 a.C. fonda la celebre scuola della quale, purtroppo, non rimangono tracce. E' il tempo in cui i Crotoniati vengono sconfitti dai Locresi nella battaglia della Sagra, e nell'Italia meridionale fioriscono colonie greche note con il nome di Magna Grecia. Qualche leggenda lo presenta allievo di Talete, e ciò è possibile visto che probabilmente quando muore Talete, Pitagora ha superato i 20 anni ed è certo che entrambi fecero viaggi in Egitto, India e a Babilonia (situata a circa 85 Km dall'attuale Bagdad capitale dell'IRAK).

Secondo lo storico Procolo, fu Pitagora a scoprire la teoria delle proporzioni, e a stabilire che la somma degli angoli interni di un triangolo è di 180° e sembra che anche lui abbia introdotto i termini "Filosofia "(amore della saggezza) e matematica da "mathema "(ciò che si impara). Di altre scoperte non sono chiaramente note quelle effettuate da lui o da accreditare alla sua scuola, compreso il famoso teorema.

(Talete, altro grande studioso di geometria, nato a Mileto circa 634-548, poco distante da Samo, si era occupato di questioni pratiche, aveva venduto sale, misurato l'altezza delle piramidi egiziane, era caduto per distrazione in un pozzo osservando le stelle, era un sostenitore del celibato e considerato uno statista, mentre Pitagora era un mistico).

A Crotone Pitagora fonda un'associazione con fini non solo scientifici, ma anche politico religiosi, ad indirizzo conservatore, chiamata: SCUOLA ITALICA O PITAGORICA

LA SCUOLA PITAGORICA IN SINTESI

MOTTO: T U T T O E' N U M E R O

SIMBOLO: S T E L L A A C I N Q U E P U N T E

Tra le scuole filosofiche dell'antica Grecia, fu la più influente nel determinare natura e contenuti della matematica greca. I pitagorici ritenevano che l'anima fosse prigioniera del corpo dal quale si poteva liberare solo purificandosi completamente, altrimenti era destinata a vivere più esistenze reincarnandosi in successione in corpi diversi (dottrina della metà psicosi). Per purificarla osservavano il celibato, compivano rituali e cerimonie e seguivano una dieta vegetariana in quanto la metà psicosi, ossia la trasmigrazione dell'anima, faceva nascere la preoccupazione che un animale macellato potesse rappresentare la nuova dimora dell'anima di un amico morto e ammazzando l'animale si arrecava male anche all'anima dell'amico. Ai pitagorici era, inoltre, vietato mangiare fagioli (qualcuno dice lenticchie) e raccogliere ciò che cadeva per terra.

Per far parte della scuola ed essere quindi ammessi ai segreti della setta, erano ammesse anche le donne, e occorreva un lungo periodo di tirocinio. Per questi allievi il MAESTRO teneva lezioni diverse rispetto a quelle che impartiva per tutti gli altri membri della comunità, inoltre i discepoli erano divisi in acusmatici o ascoltatori e matematici che erano partecipi degli insegnamenti più profondi.

Forse la caratteristica più importante della scuola, a parte l'obbligo di mantenere segrete le scoperte, è la fiducia che essa ripone negli studi filosofici e matematici come base morale per la condotta di vita. L'universo per Pitagora è retto da numeri ed in uno dei suoi teoremi afferma che anche l'anima umana è un numero ...

Con Pitagora, inizia la trasformazione sia dell'aritmetica che della geometria. Si passa da ricerca dal carattere pratico (regole determinate empiricamente) a scienza della matematica dotata di principi e leggi generali o come si afferma "elevò l'aritmetica al di sopra dei bisogni dei mercanti". Si ha così il trapasso della matematica degli Egizi, (che pur se importante, costituiva un insieme disordinato di regole) a quella di Euclide che raccogliendo ed ordinando tutto ciò che era stato pensato e studiato prima, lo compone negli ELEMENTI (opera che comprende la geometria che a tutt'oggi dicembre 2016, si studia nel mondo, a parte le geometrie non euclidee di Lobaceskij, Bolyai, Riemann, ecc.-). Forse i più vecchi componenti della scuola erano a conoscenza di proprietà geometriche già note ai Babilonesi ed è stata avanzata l'ipotesi che il metodo assiomatico di Euclide (che visse 300 anni prima di Cristo, quindi dopo Pitagora), sia stato introdotto dalla scuola italica.

Ciò, però, non sembra confermato da Archita di Taranto il maggiore matematico Pitagorico dell'inizio del IV secolo (428-365 a.C. quando afferma che non la geometria, bensì l'aritmetica è in grado di fornire dimostrazioni soddisfacenti (pur trattandosi di un punto di vista personale).

Un altro pitagorico, Filolao, per primo avanzò l'ipotesi che al centro dell'universo vi fosse un fuoco attorno al quale ruotavano in modo uniforme la terra e i sette pianeti, e a lui si richiamò Copernico per dimostrare che la sua teoria sul movimento della terra non fosse poi tanto rivoluzionaria.

Ai tempi di Filolao sembra che fosse già nota la distinzione fra numeri primi e composti, al punto che certi pitagorici escludevano il numero due dai numeri primi in quanto i numeri uno e due non erano veri e propri numeri ma generatori di numeri dispari e numeri pari.

Sulla filosofia del numero Aristotele afferma che "i pitagorici" per primi si applicarono alle matematiche e le fecero progredire e poiché nelle matematiche i numeri sono per loro natura i principi primi, scoprirono la distinzione tra numeri puri e dispari, i quadrati perfetti e, la geometria razionale (che oggi si studia alle superiori) a differenza della geometria sperimentale che si studia nella scuola primaria e media. Vedevano il numero come un raggruppamento di punti materiali invisibili, gli atomi, e Pitagora insegnò che il numero è l'essenza delle cose ... "il linguaggio segreto del creato sta tutto racchiuso nei numeri" e più che nel fuoco, nella terra, nell'acqua, riconobbero nel numero somiglianze con le cose che si generano.

Vedendo che le note e gli accordi musicali consistevano in numeri e tutta la realtà era circondata da numeri, ritennero che gli elementi del numero fossero elementi di tutte le cose, e tutto l'universo fosse armonia e numero.

(Metafisica, A 5, 985-6).

Calcolò in termini matematici i rapporti fra gli intervalli, valendosi delle esperienze compiute con il monocordo partendo dall'individuazione del rapporto di ottava $2\backslash 1$ e di quinta $3\backslash 2$

Ma quale esatto significato attribuirono i pitagorici ai numeri?

1. generatore dei numeri e numero della ragione.
2. primo numero pari o numero femminile, numero dell'opinione.
3. primo vero numero maschile, numero dell'armonia, essendo composto di unità e diversità.
4. numero della giustizia o del castigo e di come far quadrare i conti.
5. numero del matrimonio, l'unione del primo vero numero maschile, con il primo vero numero femminile.
6. numero della creazione.
10. o tetactrys fu il più sacro perché rappresentava il numero dell'universo.

L'attività politica che la comunità pitagorica svolgeva a favore del regime aristocratico del quale molti ne erano membri e il carattere segreto (esoterico) della stessa scuola fece sì che i crotonesi vedessero con sospetto i pitagorici per cui durante una sollevazione popolare, appoggiata dai democratici, furono uccisi parecchi pitagorici e bruciati gli edifici dove si riunivano e gli storici non sono certi che Pitagora sfuggì a quell'eccidio o fuggì prima a Metaponto, dove morì nel 497 a.C.

La crisi del pitagorismo è determinata dalla scoperta delle grandezze incommensurabili, (come esempio classico si fa riferimento al rapporto tra il lato e la diagonale del quadrato), che si lasciano esprimere solo con numeri irrazionali (dove la successione dei decimali è infinita). Il problema sorge perché i pitagorici ritenevano che i corpi fossero costituiti da corpuscoli tutti uguali fra loro e disposti in forme geometriche.

Trasferendo questa riflessione nel campo della geometria, faceva loro pensare che un segmento dovesse ritenersi formato da un numero finito di punti, cioè che tutti i segmenti fossero commensurabili fra loro. Oltretutto, in Grecia con il termine numero si indicavano i solo numeri interi.

La leggenda racconta che la scoperta fu tenuta segreta per molti anni e quando Ippaso di Metaponto, contemporaneo di Filolao, schieratosi con i democratici nel corso della rivolta svelò il segreto, su lui cadde anche l'ira di Zeus che lo fece perire in un naufragio, ma contemporaneamente minò sfiducia tra tutti i matematici della scuola che scomparve definitivamente nel 400 a.C.

Enunciato da Pitagora, secondo le testimonianze degli storici Plutarco, Diogene Laerzio e Proclo, era già presente nelle tavolette dell'antica era babilonese come:

CALCOLO APPROSSIMATIVO DI UN LATO DI UN TRIANGOLO A PARTIRE DAGLI ALTRI DUE.

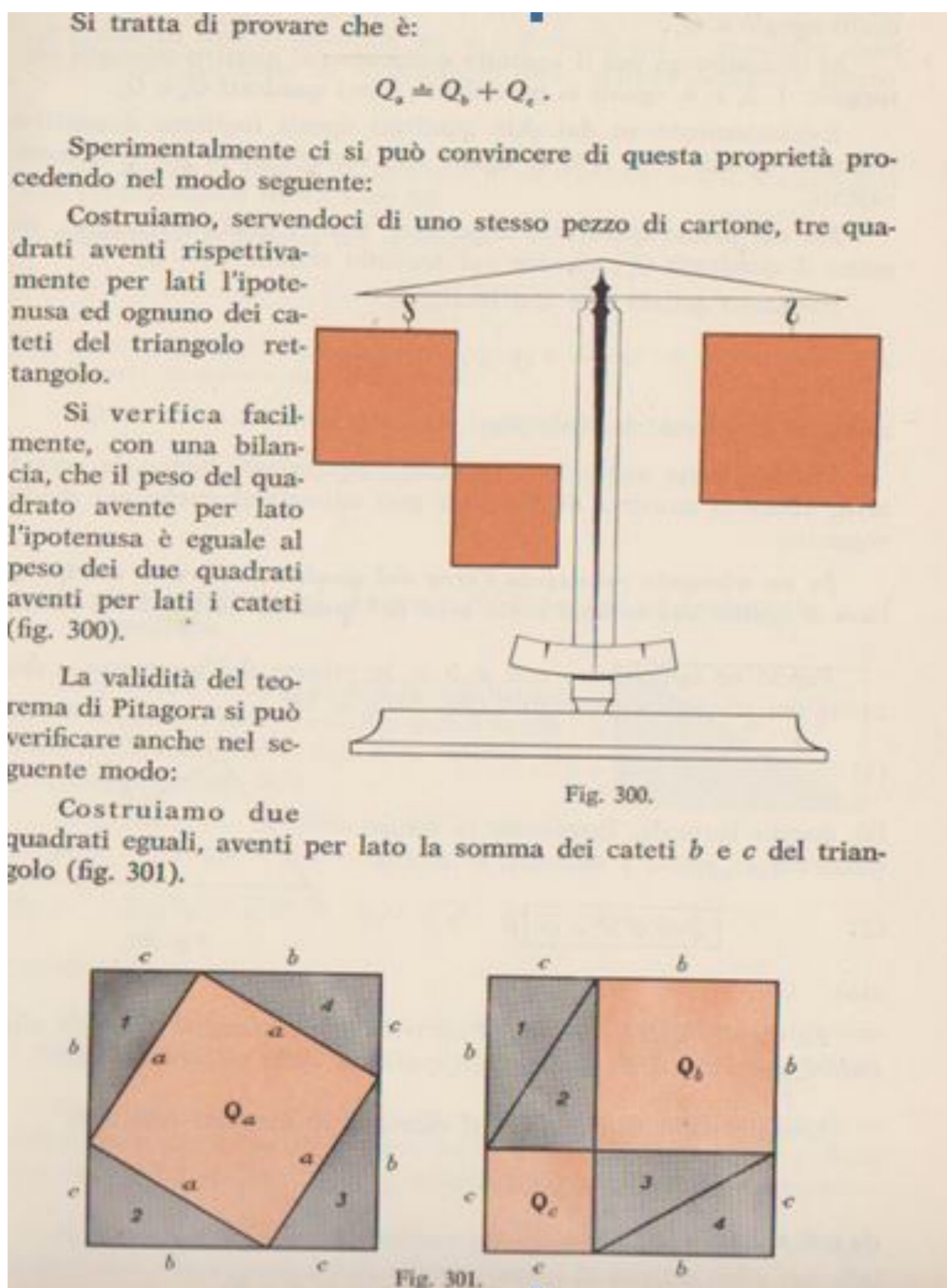
Nessuno può comunque affermare che i Babilonesi lo abbiano dimostrato, né si conoscono le argomentazioni dello stesso Pitagora per dimostrarlo. Si sa solo che sono state date più di cento dimostrazioni, comprese quelle di Leonardo da Vinci e Galileo Galilei. In realtà il suo enunciato (ma non la sua dimostrazione) era conosciuto anche in Cina e sicuramente in India, come dimostrano molte scritture fra cui lo Yuktibhāṣāe il Baudhāyana Sulbasūtra. La dimostrazione del teorema è invece con ogni probabilità successiva a Pitagora.

Presso gli Egizi, per la suddivisione dei terreni dopo le inondazioni del Nilo, si rendeva necessario tracciare angoli retti con una certa precisione. Per far ciò si servivano di una fune, divisa mediante 12 nodi in 12 parti uguali, e la fune veniva disposta in modo da formare un triangolo con i lati di 3,4,5, tratti uguali, ottenendo anche che:

$$3^2 + 4^2 = 5^2 \quad \text{infatti} \quad 9 + 16 = 25$$

(nel corso del mio insegnamento per introdurre il teorema, parlavo prima della scuola Pitagorica di Crotona e dopo aver terminato dicevo ai ragazzi: Ora facciamo un giochino. Vediamo chi mi sa dimostrare che $3+4=5$? Potete fare qualunque operazione che vi viene in mente: radice quadrata, potenza, moltiplicazione, divisione, addizione o sottrazione. Gli alunni facevano calcoli di fantasia e quando anche io mi stancavo, svelavo il segreto $3^2 + 4^2 = 5^2$ infatti $9 + 16 = 25$

Questa semplice dimostrazione tratta dal testo di Geometria per la scuola media- Giuseppe Zwirner-Luciano Scaglianti-Edizioni CEDAM-PADOVA-PAG 187-Ed.1968 si avvale della metodologia sperimentale quale strategia d'insegnamento nella scuola media.



RIVISTO FIN QUA.

Ma l'abilità di Pitagora (o della sua scuola) fu di rendere possibile l'applicazione della proprietà anche ad altri casi. Infatti scoprirono la regola delle terne pitagoriche, che permette l'applicazione del principio non solo con i numeri 3,4,5, ma anche con altri numeri, o come si dice, "GENERALIZZARONO" il teorema. Per comporre una terna pitagorica si parte da tre numeri tali che la SOMMA dei QUADRATI dei DUE NUMERI PIU' PICCOLI è UGUALE al QUADRATO del NUMERO MAGGIORE. Se i tre numeri sono primi tra loro come 3-4-5, si parla di terna pitagorica primitiva. La regola per ottenere le terne pitagoriche è dato un numero a , che sarà il primo della terna,

5(ipotizziamo 5 il primo numero della terna)		
a (primo numero della terna)	$a = m$	5
b (secondo numero della terna)	$b = (m^2 - 1)/ 2$	$(5^2 - 1)/ 2$ = $(25 - 1)/ 2$ = 12
c (terzo numero della terna)	$c = (m^2 + 1)/ 2$	$(5^2 + 1)/ 2$ = $(25 + 1)/ 2$ = 13

Quindi la terna sarà composta da 5-12-13. Infatti $5^2 + 12^2 = 13^2$; $25 + 144 = 169$

- se m è un numero DISPARI si ottengono terne primitive formate da [NUMERI NATURALI](#) O INTERI;
- se m è un numero PARI si ottengono terne primitive formate da [NUMERI DECIMALI](#).

Per secoli, anche dopo Pitagora, si continua ad usare il metodo della "funne con nodi" nella costruzione di triangoli rettangoli e angoli retti.

Nel 1955 la Grecia ha emesso due francobolli in onore del grande matematico.

Il primo rappresenta la sua figura e il secondo il teorema che porta il suo nome. Peccato che Crotona o la Calabria non abbiano mai tentato iniziative culturali di rilievo, dando il nome del grande studioso di Samo, al di fuori di titolare qualche via o piazza.

pitagora

pitagorismo e matematica

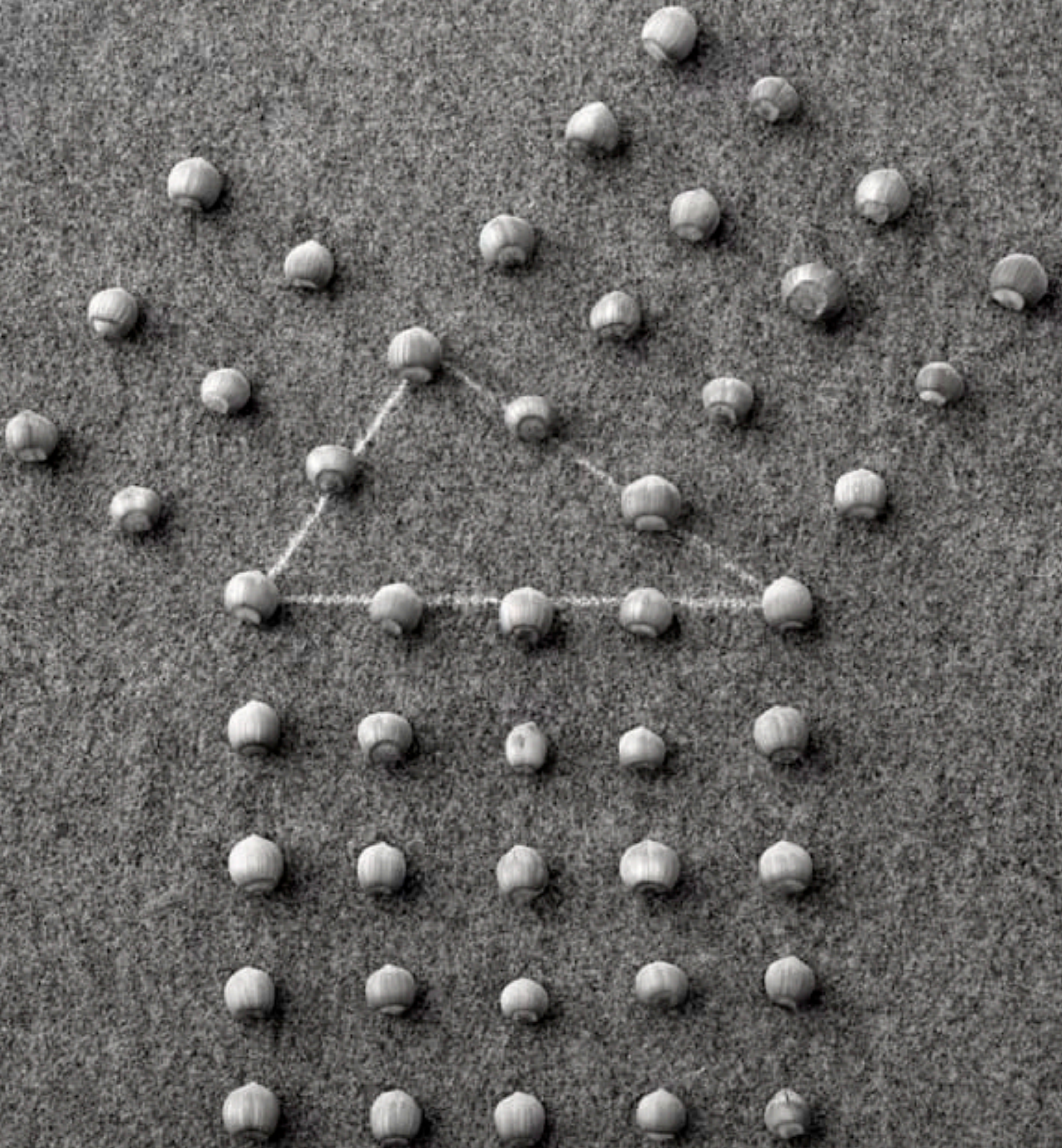
clicca sul link sottostante e accedi ai contenuti video e testuali

<https://www.raicultura.it/filosofia/articoli/2019/01/Pitagora-lindagine-matematica-65a8faf9-5eb9-4082-88bc-c2201971dccb.html>

clicca sul link sottostante e accedi ai contenuti video

https://www.youtube.com/watch?v=-A6QVBvtAnw&ab_channel=LauraPirotta

pitagora
nell'arte



PITAGORA NELL'ARTE

Su Pitagora oltre che della ricostruzione della sua storia e di quanto ha lasciato alle generazioni future, sarebbe interessante capire come gli artisti abbiano immaginato la figura di questo uomo, delineandone l'aspetto e la sua immagine. Tutti lo rappresentano come un uomo con la barba, spesso anziano e con un turbante, ma nessuno può dare la certezza che fosse così come lo vediamo ritratto su sculture e dipinti. Sicuramente l'immagine più famosa è quella che lo vede ritratto nel gruppo dei personaggi della scuola di Atene di Raffaello, un affresco realizzato e dipinto su una delle pareti delle stanze dei papi a Città del Vaticano. Strano a dirsi considerando che la dottrina Pitagora nulla aveva a che vedere con la cristianità, ma che probabilmente ha ispirato l'artista che avrebbe voluto arricchire la scena con coloro i quali hanno dato grandi contributi al sapere umano.

Ma l'arte e gli artisti devono qualcosa a Pitagora, poichè la costruzione della [sezione aurea](#) ricavato proprio dal suo teorema, sia nell'arte che nell'architettura venne applicato come canone per la proporzione del corpo umano e la costruzione dei tempi greci, ma successivamente la sezione aurea viene applicata alla fotografia per ricavarne poi la famosa regola dei terzi dove i punti focali della griglia inscritta nelle inquadrature permette di ottenere una organizzazione ottica degli oggetti nello spazio, ed ancora in architettura un grande architetto dell'architettura moderna "Le courbusier", elaboro il cosiddetto modulator, che partendo dallo studio del corpo umano ha creato il cosiddetto [modulor](#) che serviva per definire lo spazio funzionale in proporzione al corpo umano.



particolare tratto dalla scuola di Atene di Raffaello Sanzio

Pitagora è presentato dalla tradizione come un profeta-mago che operava miracoli, e cui era attribuita una sapienza nascosta, che egli riservava agli iniziati della sua scuola. Tale sapienza gli sarebbe stata comunicata direttamente da Apollo, suo dio protettore, grazie ad una sacerdotessa di Delfi. Egli nacque a Samo, nel 570 a.c. circa, emigrò in Magna Grecia, a Crotona, nel 531 a.c. circa e morì nel 497-496 a.c.

cliccando sulle parole in azzurro e sottolineate potrai accedere a link ipertestuali

A Crotona Pitagora fondò una scuola filosofico-religiosa che si diffuse in tutte le città greche dell'Italia meridionale, non priva di sfumature politiche in senso aristocratico. Pitagora non scrisse nulla, ma sappiamo con certezza che egli credeva nella metempsicosi, trasmigrazione dell'anima, dopo la morte, in corpi di animali o di altri uomini. Egli considerava il corpo come una prigione dell'anima, e la filosofia come via per liberare l'anima dal corpo, grazie allo studio della scienza matematica e alla pratica di riti purificatori, che egli insegnava ai suoi adepti. La filosofia era dunque, per i pitagorici, un vero e proprio mezzo per purificare l'anima e per condurla alla salvezza e alla liberazione dalle catene corporee. La scuola pitagorica, cui erano ammesse anche le donne, era governata da regole ascetiche, e praticava la comunione dei beni. Poiché il maestro era considerato depositario di una sapienza di origine divina, era vietato apportare modifiche alla sua dottrina, che si basava dunque sul principio dell'ipse dixit. Forse a causa delle loro idee aristocratiche, o perché in qualche modo erano scomodi, i pitagorici furono massacrati e le loro scuole incendiate. Ma abbiamo notizia di filosofi pitagorici che proseguirono gli insegnamenti del maestro altrove: Filolao di Tebe, Timeo di Locri e Archita, signore di Taranto.

I pitagorici considerano archè, ovvero principio primo della realtà, il numero, e a loro si deve la creazione della matematica come scienza. La tradizione afferma che Pitagora abbia desunto l'ispirazione delle sue teorie matematiche dagli Egiziani e da altri popoli orientali durante i suoi numerosi viaggi. Ma la matematica, che appunto deve ai pitagorici il suo nome, diventa solo con loro una scienza. Aritmetica e geometria erano considerate complementari ed inscindibili, per cui un numero era al contempo una figura geometrica, e viceversa. Il numero perfetto per i pitagorici era il 10, la cui rappresentazione geometrica costituiva la sacra figura della tetractys. Il mondo è un ordine misurabile, fondato su opposizioni, tra cui la fondamentale è quella tra numeri dispari e pari. Il dispari è considerato il polo positivo di questa coppia antitetica, in quanto limitato, mentre il pari, illimitato, non compiuto, è il polo negativo. Da tale antitesi derivano tutte le altre, che pure denotano come il bene, la perfezione, stia sempre dalla parte del limite, del dispari, mentre il disordine, il male, l'imperfezione stiano sempre dalla parte del pari, dell'illimitato.

Il pitagorismo è dunque una filosofia dualistica, che ravvisa nella realtà una serie di opposizioni, tra cui le fondamentali sono dieci. Ecco allora che abbiamo le coppie limite-illimitato; dispari - pari; unità-molteplicità; destra-sinistra; maschile-femminile; quiete-movimento; retta-curva; luce-tenebra; bene-male; quadrato-rettangolo. Tutti questi opposti trovano una sintesi nell'armonia, che per i pitagorici è espressa dalla musica, eccelsa tra le arti, appunto, in quanto fondata su rapporti numerici.

Oltre ad aver anticipato teorie scientifiche moderne, come quella eliocentrica, secondo la quale sarebbe la Terra a girare intorno al Sole e non viceversa, i Pitagorici applicarono i loro studi matematici anche allo studio della psiche e del comportamento umano. L'anima umana è considerata un'armonia, e la giustizia è definita come un numero quadrato (moltiplicato per se stesso), dato che a meriti uguali corrispondono uguali compensi, e a colpe uguali, uguali pene.



Pitagora (Samo, tra il 580 e il 570 – Metaponto, 495 a.C. circa) è stato un filosofo greco antico. Fu matematico, taumaturgo, astronomo, scienziato, politico e fondatore a Crotone di una delle più importanti scuole di pensiero dell'umanità, che prese da lui stesso il suo nome: la Scuola pitagorica. Viene ricordato come fondatore storico della scuola a lui intitolata, nel cui ambito si svilupparono molte conoscenze, in particolare quelle matematiche e le sue applicazioni come il noto teorema di Pitagora. Il suo pensiero ha avuto enorme importanza per lo sviluppo della scienza occidentale, perché ha intuito per primo l'efficacia della matematica per descrivere il mondo. Le sue dottrine segneranno la nascita di una riflessione improntata all'amore per la conoscenza. Pitagora è stato indicato in passato come l'autore del termine "filosofia" (φιλοσοφία) inteso come "amore per la sapienza". La storia della filosofia fa risalire questa innovazione lessicale a fonti come Eraclide Pontico, Cicerone (nelle *Tuscolane*) e Diogene Laerzio (nelle *Vite e dottrine dei più celebri filosofi*). Autori moderni tra cui Walter Burkert e Christoph Riedweg hanno messo in dubbio questa tradizione antica rilevando come intendere modestamente il filosofo come colui che ama la sapienza ma non la possiede, come pretendeva il *sophos*, il sapiente, perché questa appartiene solo agli dei, come, cioè, «un'umile definizione della filosofia di raggiungere qualcosa di irraggiungibile», non corrisponda al senso delle dottrine dei presocratici dove l'interesse fondamentale era la considerazione della natura, ma come piuttosto sembri una definizione più adeguata alla dottrina platonica. In un frammento che si fa risalire ad Eraclito, poi, sarebbe già indicato il termine "filosofia" che si ritrova anche in Erodoto che però per l'uso normale che ne fa nelle sue *Storie* rende difficile pensare che questa parola sia nata negli anni venti del V secolo quando probabilmente fu pubblicata la sua opera.

Questa attribuzione di modestia del resto non si confaceva al carattere di Pitagora che orgogliosamente si poneva come un capo religioso dalla personalità carismatica. « Quanto Pitagora comunicava ai discepoli più stretti, nessuno è in grado di riportare con sicurezza: in effetti presso di loro il silenzio era osservato con grande cura. » È quasi impossibile distinguere, nell'insieme di dottrine e frammenti a noi pervenuti, non solo ciò che appartiene al pensiero di Pitagora ma neppure, nonostante i tentativi di John Burnet, di separare il pensiero del primo pitagorismo da quello successivo. La figura storica di Pitagora, menzionato da scrittori suoi contemporanei o di poco posteriori come Senofane, Eraclito, Erodoto, sembra essere accertata ma la sua fisionomia di filosofo risulta confusa poiché si mescola alla leggenda narrata nelle numerose *Vite di Pitagora*, composte nel periodo del tardo neoplatonismo e del neopitagorismo, nelle quali il filosofo viene presentato come figlio del dio Apollo. Secondo la leggenda, il nome risalirebbe etimologicamente ad una parola che significherebbe "annunciatore del Pizio", cioè del dio Apollo (Πυθαγόρας (Pythagòras), composto da Πυθιος (Pythios, un epiteto di Apollo) e ἀγορά (agorà, "piazza"); altre fonti identificano il primo elemento con πείθω (pèithō, "persuadere"), quindi "colui che persuade la piazza". Si giunse a considerarlo profeta, guaritore, mago e ad attribuirgli veri e propri miracoli. Soprattutto in Giamblico e nei Neoplatonici viene costruita questa immagine soprannaturale del filosofo quale mito della religiosità pagana forse in opposizione al dilagante Cristianesimo e alla figura del Cristo. Anche Aristotele, che possiamo considerare il primo storico della filosofia, nella difficoltà evidente di identificare la dottrina del maestro, parla genericamente de «i cosiddetti pitagorici».

Per maggiori approfondimenti una serie di link di documentari, di interviste e commenti: [Documetario](#), [le origini](#), la sezione aurea spiegata da Walt Disney.

PITAGORA: L'ARTE E LA POETICA DEI NUMERI

La leggenda narra che Pitagora si stabilì a Crotone verso il 530 prima della nostra era, e morì a Metaponto verso il 500. Ma la sua scuola continuò a prosperare nei dintorni per più di un secolo, grazie a Ippaso di Metaponto, Filolao di Crotone e Archita di Taranto. E poiché Matera costituisce il baricentro ideale della zona di influenza di quella che fu la più antica e più importante scuola di pensiero dell'antichità, è naturale che una parte delle celebrazioni di *Matera 2019* siano dedicate alla matematica, in generale, e ai numeri, in particolare.

Il nucleo dell'insegnamento di Pitagora era infatti costituito dall'aritmetica, e veniva sintetizzato nel motto «tutto è numero». Ma i numeri non dovevano servire soltanto a fini scientifici, bensì anche, e inaspettatamente, a fini artistici: per Pitagora, infatti, la scienza e l'umanesimo erano due facce di una stessa medaglia. Per questo il progetto matematico di *Matera 2019* si intitola *La poetica dei numeri primi*, a sottolineare il duplice aspetto della poesia della matematica, e della razionalità della poesia.

Questo progetto, che si aprirà il 21 giugno e durerà fino al 30 novembre, è imperniato attorno a una serie di cinque mostre di arte e matematica, a partire da due personali di Ugo Nespolo e Tobia Ravà: due pittori che hanno da sempre usato i numeri come linguaggio del proprio lavoro, e i cui quadri sono intrisi di cifre colorate, usate dai due artisti in due maniere contrapposte. In *Numbers* Nespolo dipinge astrattamente i numeri, facendoli diventare i veri soggetti dei suoi quadri. Negli *Elementi di calcolo trascendentale* Ravà li usa invece come un velo grafico per ricoprire interamente le sue tele figurative, spesso dedicate a paesaggi veneziani, e li calcola esattamente in base agli antichi principi della cosiddetta ghematria ebraica.

La terza mostra è una personale dell'artista-scienziato Aldo Spizzichino, scomparso due anni fa: un fisico che ha dedicato metà della propria vita alla ricerca nei campi dell'astrofisica e della fisica cosmica, e l'altra metà alla produzione di originali opere di arte digitale. Le opere di *Computer Art* sono costruite interamente al calcolatore, e rappresentano soprattutto onirici oggetti di natura geometrica: in superficie i numeri sembrano non apparire, ma intervengono sottotraccia nel linguaggio digitale dei computer e dei programmi, che usa un alfabeto binario basato sui numeri 0 e 1.

Le due mostre rimanenti offrono altrettanti percorsi didattici legati alla matematica. *Numeri nel tempo*, curata dai matematici Claudio Bartocci e Luigi Civalleri, svela fin dal titolo il proprio approccio storico, e racconta lo sviluppo del concetto di numero dai tempi di Pitagora ad oggi. *Riempire il vuoto* è invece curata dall'ingegner Federico Giudiceandrea, il massimo

collezionista italiano, oltre che uno dei maggiori mondiali, di opere del celeberrimo grafico Maurits Escher: attraverso una scelta di lavori di questo artista, oltre che di altri contemporanei, l'esibizione mostra come si è evoluta l'arte del ricoprimento del piano mediante tasselli, composti come in un puzzle. Le cinque mostre verranno inaugurate in sequenza nel weekend del 21-23 giugno, in occasione del Solstizio d'Estate, e i curatori interverranno a spiegare personalmente i propri lavori o le proprie scelte. Ma le aperture delle mostre verranno accompagnate da una serie di celebrazioni ed eventi di apertura, che costituiscono il primo atto di un vero e proprio Festival di Matematica a sé stante, che avrà un secondo atto nel weekend del 20-22 settembre, in occasione dell'Equinozio d'Autunno, oltre che della riapertura dell'anno scolastico nelle scuole.

Gli ospiti dei due weekend saranno non solo matematici e scienziati, ma anche letterati e artisti, a sottolineare appunto la complementarità dei pensieri scientifico e umanistico, nello spirito pitagorico che caratterizza l'intero progetto La matematica dei numeri primi.

Le due star di questi weekend saranno, rispettivamente, un premio Oscar e un premio Nobel. Il primo è Nicola Piovani, autore dell'indimenticabile colonna sonora del film *La vita è bella* di Roberto Benigni. Ora, un musicista non ha bisogno di spiegare dove stia la propria esperienza matematica, visto è stato lo stesso Pitagora a scoprire che la musica è matematica, nel senso che a ogni intervallo musicale corrisponde un preciso rapporto numerico. Ma Piovani ha sempre avuto un particolare fascino per il numero sette, e qualche tempo fa ha composto l'opera *Epta* che presenterà a settembre: un'opera in sette parti, che utilizza sette strumenti, e illustra sette episodi che vanno dall'impossibilità della costruzione dell'ettagono regolare alle sette porte di Tebe.

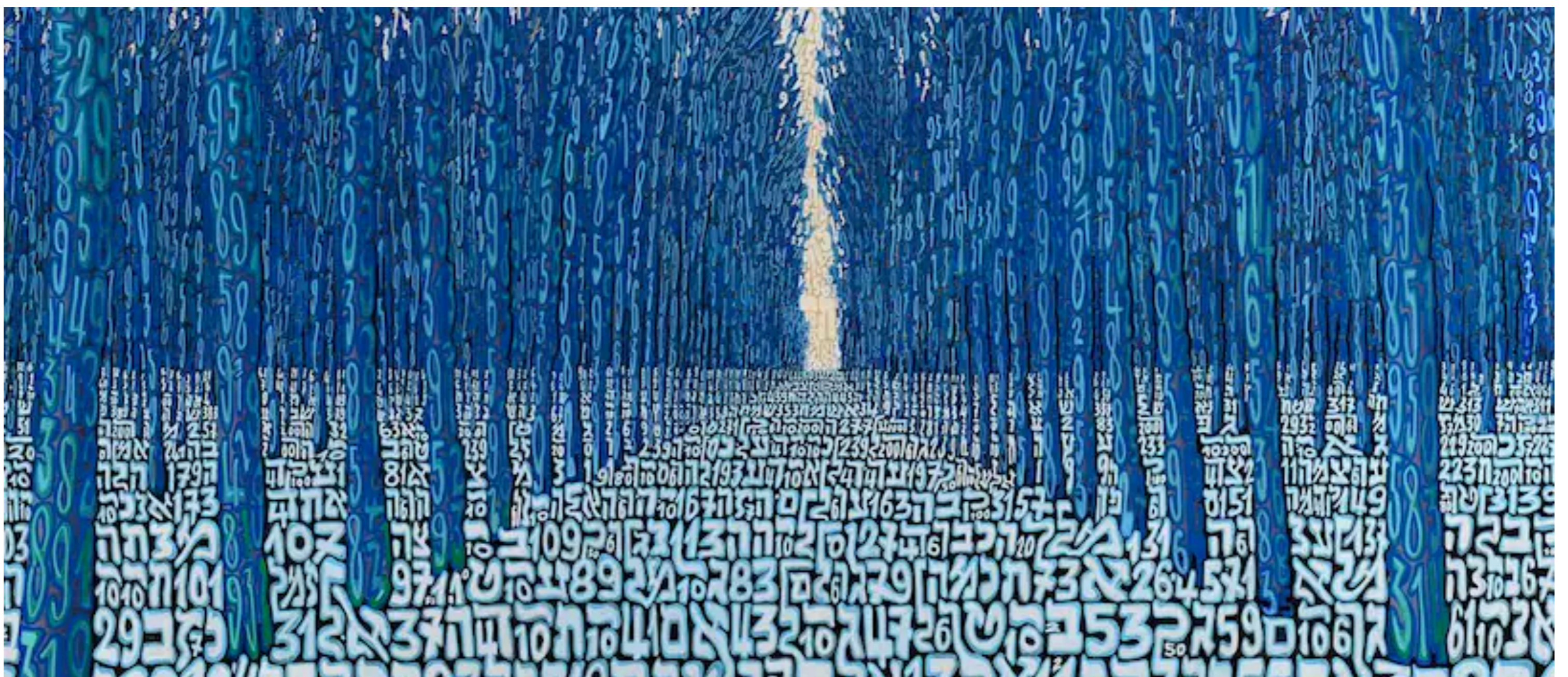
La seconda star, l'australiano di origine sudafricana John Coetzee, non è soltanto autore di romanzi straordinari che gli sono appunto valsi il premio Nobel per la letteratura, quali *La vita e il tempo di Michael K* e *Vergogna*, ma ha anche una laurea in matematica e una quinquennale esperienza di programmatore informatico. Nessuno meglio di lui potrebbe raccontare le *Avventure matematiche a cavallo fra le due culture*, che costituiscono appunto il titolo e il contenuto del suo intervento del 23 giugno.

Ad affiancarlo sul palcoscenico di Matera sarà Ian Stewart, il più noto e raffinato divulgatore matematico del mondo, che rimarrà perfettamente in tema con il titolo dell'intero progetto parlando direttamente di Numeri primi e loro applicazioni. La matematica, infatti, non è soltanto un'arcana scienza che fa tremare gli studenti agli esami di maturità, ma è anche uno

strumento tecnologico che usiamo inconsciamente, ogni volta che digitiamo un pin per il Bancomat o una password per la posta elettronica.

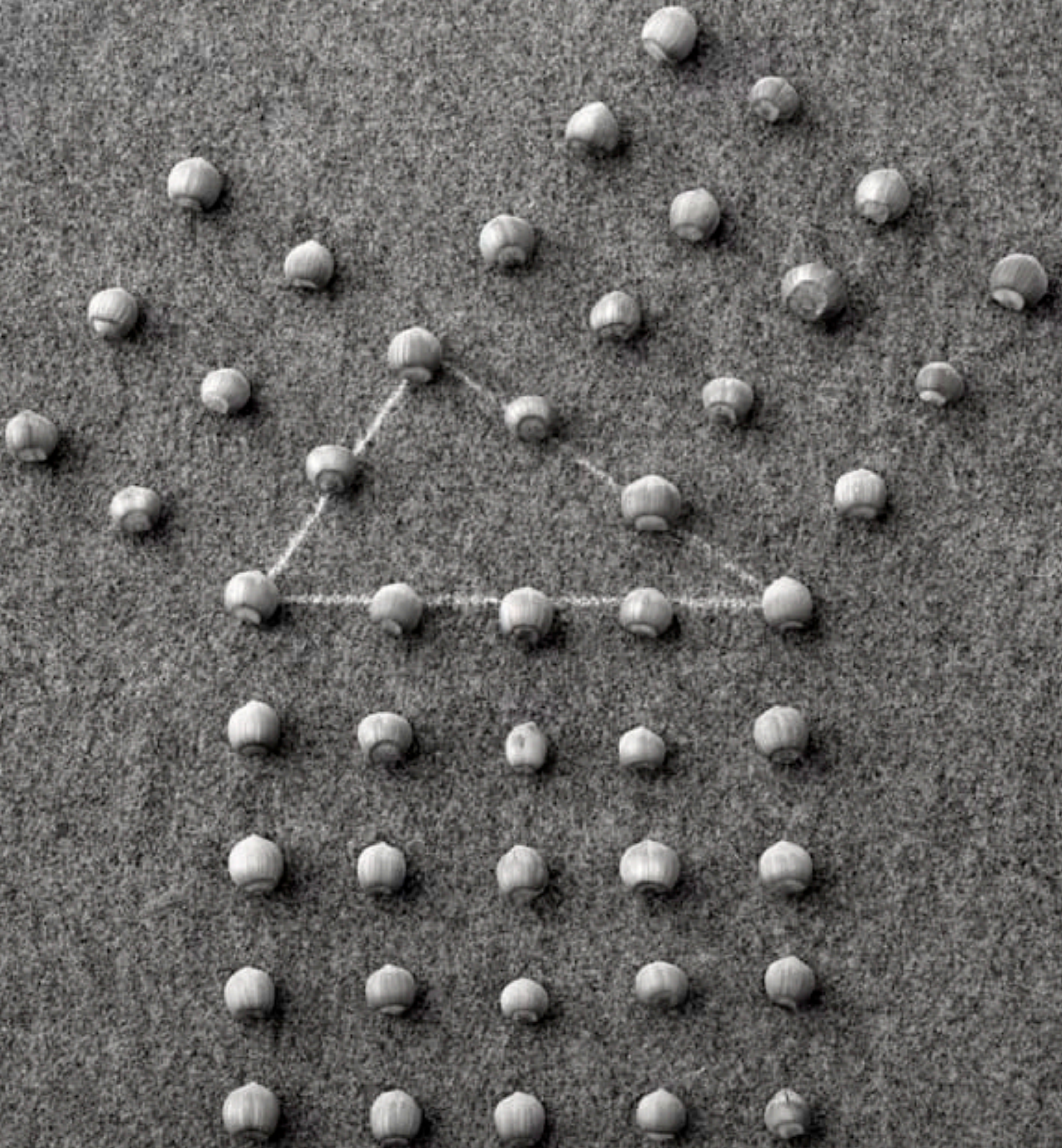
Il 22 giugno il programma prevede infine una trasferta al Parco Archeologico di Metaponto per Una notte con Pitagora, nel luogo stesso dove egli morì. A tributargli gli onori sarà il decano dei divulgatori scientifici italiani, Piero Angela, con una conferenza su Scienza e tecnologia nella società moderna.

Gli attori David Riondino e Valeria Solarino porteranno invece in scena le mie Vite immaginarie di Pitagora e Ipazia, nelle quali ho cercato di dipanare i fili del mito e della realtà nei racconti che ci sono stati tramandati sul primo matematico e sulla prima martire scientifica della storia. Non solo per far conoscere le loro vicende straordinarie, ma anche per ricordare quanto difficile sia stato, e rimanga, il rapporto fra la matematica e la scienza, da un lato, e il potere politico e religioso, dall'altro.



artista: Tobia Ravà

pitagora e la basilicata



PITAGORA E LA BASILICATA

Pitagora è un filosofo arcaico originario dell'isola di Samo. Di lui si dice che abbia viaggiato in oriente, dove avrebbe appreso antichi culti e rituali misterici dell'Orfismo, tanto da essere a volte assimilato al mitico personaggio di Ermete Trismegisto, il simbolo dell'alchimia rinascimentale. Pitagora si trasferì poi nel sud Italia, prima a Crotone e poi a Metaponto, dove fondò la sua scuola filosofica.

La scuola pitagorica operava come una setta religiosa, per cui molte notizie su di essa sono rimaste segrete o leggendarie. Non è facile, poi, distinguere il pensiero di Pitagora da quello dei suoi discepoli, abitanti delle colonie greche e genti indigene della Basilicata o della Calabria. Secondo questa scuola tutta la natura, ossia tutta la realtà, si può descrivere sotto forma di relazioni tra le varie cose. Queste relazioni, a loro volta, si possono sinteticamente rappresentare come rapporti numerici, per cui tutta la realtà si fonda sui numeri.

L'ordine numerico in natura è particolarmente evidente nella musica, fatta di armonie tra suoni di diversa ampiezza o frequenza, emessi da oggetti e strumenti di diverso peso o dimensione, studiati a lungo da Pitagora a partire dalle botteghe dei fabbri e dai suoni ritmici sull'incudine.

Anche il principio fondatore della realtà stessa, l'arché, è un numero: anzi, è il Numero per eccellenza, la più reale delle cose che esistono: il numero Uno. Questo concetto, apparentemente strano, è stato ampiamente ripreso in età moderna da filosofi scienziati come Newton e Einstein, i quali hanno sostenuto e dimostrato che "il gran libro della Natura è scritto con il linguaggio della matematica", con ciò intendendo che le leggi fisiche rispondono a regole matematiche. I pitagorici esprimevano questo concetto di ordine dell'universo con la parola Cosmo, che significa ordine, distinto dal Chaos o disordine.

Secondo Pitagora i numeri più nobili sono i Numeri Primi, poiché non possono essere divisi se non per se stessi e per l'unità. Il numero primo più importante è il sette.

Un altro numero fondamentale è il dieci, somma dei primi quattro numeri che rappresentano le dimensioni dello spazio: punto, linea, piano e spazio tridimensionale. Sulla base del dieci dobbiamo quindi enumerare, cioè contare: nasce così il sistema decimale.

Nei loro rituali religiosi i pitagorici preferirono allontanarsi dal mito di Dioniso, utilizzato nei misteri orfici, per richiamarsi al mito di Apollo che meglio rappresenta il culto della razionalità contro gli istinti. Gli adepti praticavano una dieta molto rigida e vegetariana, forse legata a intolleranze alimentari del caposcuola, che infatti pare sia morto a causa di un pasto a base di fave. Credevano inoltre nella ordinata e naturale ciclicità degli eventi, compresa la trasmigrazione e l'immortalità dell'anima.

Bibliografia di riferimento

- Maria Timpanaro Cardini (a cura di), *Pitagorici antichi. Testimonianze e frammenti. Testo greco a fronte*, Bompiani, Milano 2010 (prima edizione: *Pitagorici, Testimonianze e frammenti*, 3 volumi, La Nuova Italia, Firenze 1969.).
- Giovanni Reale (a cura di), *I presocratici. Prima traduzione integrale con testi originali a fronte delle testimonianze e dei frammenti di Hermann Diels e Walther Kranz*, Milano: Bompiani, 2006.
- Studi
- Mario Alcaro, Roberto Bondi (a cura di), *Storia del pensiero filosofico in Calabria, da Pitagora ai giorni nostri*, Soveria Mannelli (CZ), Rubbettino Editore, 2012. ISBN 978-88-498-3305-8
- Graziano Biondi, *La favola di Euforbo e Pitagora*, manifestolibri, Roma 2009.
- Bruno Centrone, "L'VIII libro delle "Vite" di Diogene Laerzio", in *Aufstieg und Niedergang der römischen Welt*, Vol. II.36.6, edito da Wolfgang Haase, Berlino, De Gruyter, 1992, pp. 4183–4217.
- Bruno Centrone, *Introduzione a I pitagorici*, Roma-Bari, Laterza, 1996.
- Kitty Gail Ferguson, *La musica di Pitagora. La nascita del pensiero scientifico*, Longanesi 2009.
- Carmelo Fucarino, *Pitagora e il vegetarianesimo*, Editore: Giannone A. 1982.
- Christiane L. Joost-Gaugier, *Pitagora e il suo influsso sul pensiero e sull'arte*, traduzione dall'inglese di Pasquale Faccia, Roma, Arkeios, 2008 [2006], ISBN 978-88-86495-92-9.
- Leonida Lazzari, *Pitagora*, Editrice Pitagora, Bologna 2007.
- Lucio Lombardo Radice, *La matematica da Pitagora a Newton*, Muzzio, Roma, 2003.
- Erica Joy Mannucci, *La cena di Pitagora*, Roma, Carocci editore, 2008.
- Alfonso Mele, *Pitagora: filosofo e maestro di verità*, Roma, Scienze e lettere, 2013.
- Piergiorgio Odifreddi, *Pitagora, Euclide e la nascita del pensiero scientifico* Gruppo Editoriale L'Espresso, Roma 2012.
- Christoph Riedweg, *Pitagora. Vita, dottrina e influenza*, Vita e Pensiero, Milano 2007.
- Augusto Rostagni, *Il verbo di Pitagora*, Il Basilisco 1982.
- Bertrand Russell, *Storia della filosofia occidentale*, traduzione di Luca Pavolini, Milano, TEA, 2014 [1948], ISBN [978-88-502-0514-1](#).
- Christoph Riedweg, *Pythagoras: Leben–Lehre–Nachwirkung*, In italiano: *Pitagora. Vita, dottrina e influenza*, presentazione, traduzione e apparati a cura di Maria Luisa Gatti, Milano, Vita e Pensiero, 2007. L'opera è significativamente dedicata a Walter Burkert, Monaco di Baviera, 2002.

LINK DIDATTICI - PROGETTO "Il laboratorio dei talenti"/"PO Basilicata FSE 2014/2020 Asse III

Modulo Pitagora e le arti - sitografia

1. Pitagora e il pitagorismo - Panoramica: <https://medium.com/through-the-optic-glass/pitagora-prima-parte-la-nascita-e-i-viaggi-e39563ad8baf#.li1e5ssxe>
2. Pitagora e filosofia 2: <https://www.skuela.net/filosofia-antica/pitagora96816x.html>
3. Pitagorismo e filosofia 3: <https://lacittaimmaginaria.com/i-volti-della-filosofia-pitagora-il-filosofo-dei-numeri/#:~:text=Il%20compito%20della%20filosofia%20secondo,la%20struttura%20atomica%20dell'universo.>
4. Pitagora e filosofia 4: <https://www.studenti.it/pitagora-biografia-filosofia.html>
5. Pitagorismo e musica: <https://www.musicologica.it/pitagora-la-musica-la-matematica-e-larmonia-delle-sfere/#:~:text=La%20filosofia%20pitagorica%20concep%C3%AC%20la,chiamiamo%20la%20civilt%C3%A0%20musicale%20occidentale.>
6. Pitagorismo e musica 2
7. Pitagorismo e musica 3: https://www.youtube.com/watch?v=xB_MPFd1Pfo&ab_channel=salentoaltramusica
8. Pitagorismo e musica 4: https://www.youtube.com/watch?v=fRSvTRanbE8&ab_channel=salentoaltramusica
9. Pitagorismo e musica 5: <https://www.musicologica.it/pitagora-la-musica-la-matematica-e-larmonia-delle-sfere/>
10. Pitagorismo e matematica: [https://www.robertosconocchini.it/discipline-matematica/5672-studio-sullevoluzione-della-matematica-e-pitagora.html#:~:text=Secondo%20lo%20storico%20Procolo%20C%20fu,\(ci%C3%B2%20che%20si%20impara\).](https://www.robertosconocchini.it/discipline-matematica/5672-studio-sullevoluzione-della-matematica-e-pitagora.html#:~:text=Secondo%20lo%20storico%20Procolo%20C%20fu,(ci%C3%B2%20che%20si%20impara).)
11. Pitagorismo e matematica 2: <https://www.raicultura.it/filosofia/articoli/2019/01/Pitagora-lindagine-matematica-65a8faf9-5eb9-4082-88bc-c2201971dccf.html>
12. Pitagorismo e matematica 3: https://www.youtube.com/watch?v=-A6QVBvtAnw&ab_channel=LauraPirotta
13. Pitagora nell'arte: <https://artivisive.wordpress.com/2018/04/16/pitagora-e-larte/>
14. Pitagora: l'arte e la poetica dei numeri: <https://www.ilsole24ore.com/art/pitagora-l-arte-e-poetica-numeri-ACbjPzP>
15. Pitagora e la Basilicata: <http://www.vulture.it/mobile/index.php/item/luoghi/melfi/castellomuseomelfi/museonazionalemelfi/pitagora/>

pitagora's talents

