

Dalla tradizione pitagorica al futuro della cultura e della scienza in Calabria

Simposio Internazionale di Studio
(Tropea-Palmi, 12-14 giugno 1997)

a cura di Pietro De Leo



Rubbettino

INDICE

Pietro De Leo , <i>Presentazione</i>	p. 5
Gaetano Vallone , <i>Saluti del Sindaco di Tropea</i>	7
Vincenzo Cappelletti , <i>Introduzione</i>	9
1 Vincenzo Cappelletti, <i>Pescatori di teoremi e promotori di cultura</i>	14 → 8120
2 Roshi Rashed, <i>Les échanges en Méditerranée: l'exemple de l'optique</i>	17 → 8121
3 Saverio Avveduto, <i>La tradizione pitagorica</i>	23 → 8122
4 Sandro Petruccioli, <i>Un permanente tema pitagorico: la matematizzazione del mondo</i>	25 → 8123
5 Gabriele Giannantoni, <i>Aristotele e i Pitagorici</i>	31 → 8124
6 Enrico Berti, <i>L'origine pitagorica dell'analisi geometrica</i>	49 → 8125
7 Luigi Pepe, <i>Il Pitagorismo e la matematica</i>	55 → 8126
8 Marco Somalvico, <i>Dai numeri ai simboli e dai simboli ai numeri</i>	63 → 8127
9 Vittorio Emanuele Esposito, <i>Nel labirinto delle complessità: le coordinate pitagoriche</i>	95 → 8128
10 Saverio Ricci, <i>Filosofia e vita della città: il pitagorismo di Nicola Antonio Stigliola</i>	99 → 8129
11 Vittorio Mathieu, <i>Pitagorismo</i>	115 → 8130
12 Giuseppe Lo Cane, <i>Il senso di una tradizione metodologico-scientifica: Pasquale Galluppi, filosofo della matematica</i>	127 → 8131
13 Simonetta Valtieri, <i>Euclide e Pitagora: proporzioni armoniche e rapporti musicali</i>	139 → 8132
14 Giuseppe Frega, <i>Il ruolo delle Università Regionali</i>	149 → 8133
15 Giuseppe Borgia, <i>La Calabria: per un ponte culturale e scientifico tra Europa e Paesi del Mediterraneo</i>	151 → 8134
16 Giuseppe Caglioti, <i>Il numero e il bello nel trasferimento della conoscenza</i>	153 → 8135
17 Dan V. Segre, <i>Convergenza e conflittualità mediterranea</i>	165 → 8136
18 Mario Giancotti, <i>L'agorà Telematica: «Nuova» Scuola Italiana della Sapienza</i>	171 → 8137
19 Vincenzo Cappelletti, <i>Intervento conclusivo</i>	175 → 8138
Stefano De Leo , <i>Intervento</i>	179
De Leo , <i>Intervento</i>	183

Nella sua ripresa, questa nuova e al tempo stesso antichissima «dottrina» viene offerta prima di tutto alla scuola salernitana, «per le giuste ragioni di precedenza che le convengono; pigliata dalla vicinanza, & dalla antichità. Essendo questa dottrina insorta anticamente in questa parte ultima d'Italia; nella qual le nostre schole, hanno havuto lungo, & antico splendore: & hora rinovellandosi nell'istessa sottoposizion di cielo: Et per che questa dottrina, procedendo da principij, minimi di mole, nel suo progresso, si estende nell'immenso...»: insieme, un richiamo alle tradizioni pitagoriche e platoniche dell'Italia meridionale, e un'assonanza tipicamente bruniana. E quel richiamo rendeva particolarmente suggestiva un'altra citazione, posta da Stigliola a suggello dell'*Encyclopedia*: un luogo della vita di Pitagora scritta da Giàmblico, in cui è sottolineato il valore politico dell'insegnamento pitagorico; forse un cifrato auspicio che il rinnovamento radicale della scienza susciti analoga rivoluzione nella vita civile meridionale, magari di tutta la penisola: «[Pitagora venne in Italia], & aprendo le schole nelle parti basse dell'Italia, concorrendovi la frequenza di ascoltatori: seguì, che ne insorgesse gran numero di huomini eccelsi in diverse professioni: & la commun felicità del paese, sendoché stando anzi del suo advento, il pubblico in diverse oppressioni, si liberarono le Città in virtù delle sue bone istituzioni da detti mali: & si puoserò in ottima administrazione di governo, & con ciò il paese, che avanti era di nome oscuro, ne divenne famoso: & fu chiamato la Gran Grecia».

All'appello al pitagorismo quale antica scaturigine, tutta da riscoprire, della vera descrizione del mondo fisico e del vero ordinamento del cosmo (appello comune a tutti i 'moderni' eliocentristi, da Copernico a Bruno, da Pietro Paolo Foscarini a Galilei, a Keplero), Stigliola affiancava significativamente il richiamo al pitagorismo come dottrina etico-civile e scuola di azione politica e morale. A stringere questo intreccio lo spingeva la sua ricchissima e a tratti assai rischiosa esperienza di scienziato, architetto e «uomo civile», nella Napoli del tardo Rinascimento e del primo Seicento.

Nota

L'argomento qui affrontato è stato più largamente trattato in S. Ricci, *Nicola Antonio Stigliola enciclopedista e linceo*, con l'edizione del trattato *Delle apparenze celesti*, a cura e con un saggio di A. Cuna, «Atti dell'Accademia Nazionale dei Lincei», Memorie della Classe di Scienze morali, filologiche e storiche, s. IX, vol. VIII, fasc. I, Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 1996. Rimando a questo mio contributo per i testi citati nel presente lavoro e per la relativa bibliografia.

Vittorio Mathieu

Pitagorismo

1. Per penetrare nello spirito del pitagorismo conviene risalire al cosmo pitagorico partendo dalla cosmologia d'oggi, che ha assimilato la Relatività generale. L'assimilazione è consistita nel trasferire il dato, che nell'esperienza diretta ci urta come presenza di una materia, nella forma stessa della possibilità di operare, che è lo spazio. A tal fine noi pensiamo lo spazio come uno spazio «curvo», senza poterlo rappresentare, ma costruendolo per analogia con quegli spazi curvi uni- o bidimensionali che ci rappresentiamo. La presenza di una «massa» materiale viene così ad avere un effetto analogo a quello che, nell'esperienza diretta, ha un movimento curvo o un'accelerazione. Descrivendo una curva, ad esempio in giostra, sentiamo una spinta verso l'esterno, mentre, se ci muoviamo in linea retta, ci accorgiamo soltanto delle accelerazioni, positive o negative, per produrre le quali è necessaria una «forza». Che cosa saranno queste forze che danno un impulso alle masse? Sono la controparte di un'inerzia o, come diceva Leibniz, di una «antitipia», caratteristica della materia.

Sono il segno che qualcosa c'è: una massa che resiste e, identicamente, una massa che agisce quando urta, moltiplicata per il quadrato della velocità.

Inerzia e forza viva. Δυνάμις, come potenza attiva e passiva, che troviamo nella materia. Anzi, molti son portati a pensare che solo in questo caso si possa dire che c'è qualche cosa.

Il pitagorismo, tipico della relatività generale, riporta questo dualismo di materia e di forma, di inerzia e di spinta, di dato e di impulso che modifica il dato, a una caratteristica intrinseca allo spazio, come forma della possibilità di agire, ed esprime tale caratteristica come un numero o come un rapporto. Pitagoricamente i numeri, in virtù del loro stare in rapporto, non sono soltanto numeri, ma anche figure spaziali, quindi anche dati sensibili, quindi materiali, e perfino valori che indichiamo come «giustizia» o «perfezione». Per i pitagorici i numeri sono tutto questo, non semplicemente lo simbolizzano. Questa identità tra la materia e la forma, tra la massa e l'energia, ecc., non è un'identità astratta perché è un «essere la stessa cosa» in due modi o a due livelli diversi. Ma per noi, nell'esperienza, i livelli rimangono necessariamente distinti, perché noi siamo esseri finiti («creature» dirà il cristianesimo): ossia perché la nostra possibilità è limi-

tata intrinsecamente e qualitativamente. Alcmeone esprime questo nostro carattere finito dicendo che noi moriamo perché «non riusciamo a congiungere la fine col principio». E noi possiamo aggiungere che tale impossibilità di chiudere il cerchio porta con sé la dualità tra forma e materia, essendo il due il principio femminile della materia (del pari, dell'oscuro, in genere del termine negativo in tutte le coppie pitagoriche di opposti). Se il cerchio si chiudesse, il «due» non ci sarebbe più.

In che cosa consiste dunque il pitagorismo? Nell'asserire l'equivalenza tra l'esistere di ostacoli esterni (nell'incontrare i quali facciamo esperienza) e la finitezza intrinseca della nostra possibilità; nonché nel riportare la prima circostanza alla seconda, attraverso argomentazioni logico-scientifiche. Non senza, però, che nella seconda condizione rimanga un segno della loro irreducibilità, cioè un segno della nostra finitezza (lo chiameremo «il lato oscuro»). Il pitagorismo ha allora due esiti possibili, uno solo dei quali, a nostro parere, è genuino: o supporre che il riporto della materia alla forma si risolva in una riduzione totale; o ammettere che, per un verso, rimanga tuttavia una *irreducibilità del dato*, che si manifesta all'interno della forma stessa che lo ha assorbito e continua, così, a manifestare la nostra finitezza. Storicamente, la ricerca della prima alternativa porta fino a quello che oggi si suol descrivere come «nichilismo». Ma vediamo anzitutto come, per il pitagorismo autentico, nella forma rimanga presente, non il dato come tale, ma una traccia, che vi corrisponde.

2. Vediamo la situazione con occhi einsteiniani. Equivalenza non significa riducibilità. La presenza della materia, in cui urtiamo sperando, e la «curvatura» dello spazio, forma della nostra possibilità, sono bensì, per la mentalità pitagorica, «la stessa cosa», ma in due modi d'essere radicalmente diversi. In un caso la finitezza della nostra esperienza è *pensata* come una proprietà formale che, pure, non riusciamo a rappresentarci (perché per rappresentarci la curvatura dello spazio avremmo bisogno di almeno una dimensione in più). Nell'altro caso la materia è *sentita* come un rallentamento o un ostacolo in cui urtiamo.

Allora ci rappresentiamo senza difficoltà la *legge* con cui quell'ostacolo agisce, ma ne lasciamo del tutto all'oscuro l'*essenza* e la natura stessa della sua esistenza. Scopriamo, ad esempio, che i corpi si attirano con forza proporzionale alla loro massa e inversamente proporzionale alla distanza, ma da ciò che «sia» quella massa che attira prescindiamo del tutto.

L'analogia con la curva rimedia a tale spaccatura, benché solo in parte.

Così, quando andiamo in giostra, possiamo accorgerci ad occhi bendati e a velocità di traslazione costante se il raggio della curva aumenta o diminuisce. Se ci muoviamo di moto rettilineo ci accorgiamo solo se la velocità varia, ovvero se una forza dà un impulso alla massa. Allora sentiamo l'accelerazione come un peso, in direzione opposta a quello della forza che

ci spinge. «Pesare» o accelerare si equivalgono, dipendendo entrambi dalla massa, e la loro equivalenza è resa sensibile da una curva quando questa ci fa sentire la forza centrifuga come un'accelerazione. Grazie alla curvatura dello spazio, per la Relatività generale, è come se ci muovessimo in curva anche quando crediamo di muoverci di moto rettilineo uniforme.

Così, grazie all'immagine della curva, peso e accelerazione vengono assimilati, e la «qualità occulta» della costante di gravità viene in luce come una proprietà geometrica dello spazio. Guardiamoci però dal fare di questa equivalenza un «perché». Dobbiamo forse dire che la curvatura dello spazio dipende dalla sommatoria delle masse in esso presenti? O dobbiamo dire che la proprietà delle galassie di avere una massa è effetto della curvatura dello spazio, le cui singolarità, variabili da un luogo all'altro, sono percepite appunto come masse? Né una cosa né l'altra.

Dobbiamo evitare la tentazione di stabilire un rapporto causale tra un concetto e l'altro: due interpretazioni diverse identificano uno stesso fatto della nostra esperienza, ma non sono causa l'una dell'altra. Entrambe si riconducono, in due modi diversi, alla nostra finitudine. Questo fatto può presentarsi come «materia» che ci ostacola, presente nello spazio, o come un carattere dello spazio stesso. Le interpretazioni diverse coesistono così a livelli epistemologici e ontologici diversi, senza che la loro coesistenza si possa interpretare come se l'una generasse l'altra.

3. Presenza della materia e curvatura dello spazio implicano entrambe uno *spessore ontologico*; ma, mentre la prima interpreta immediatamente tale spessore come presenza dell'ostacolo (senza il quale, del resto, non potremmo agire), nella seconda lo spessore ontologico diviene esplicito solo attraverso un'analisi raffinata. Che lo spazio non euclideo sia «spesso» può essere messo in luce mediante una peculiarità delle sue geometrie, che Gauss menziona scrivendo a Taurinus l'8 novembre 1824. Gauss osserva che nelle geometrie non euclidee non c'è nulla che possa urtare la nostra ragione, salvo l'esistenza di una «grandezza lineare determinata in sé (...), perché allora avremmo un'unità di misura assoluta» (in *Werke*, Lipsia 1900, VIII, p. 187). E perché la nostra ragione dovrebbe sentirsi urtata da una misura assoluta delle lunghezze?

Perché ammetterla equivale a dire che lo spazio abbia un rilievo esistenziale, appunto come volevano i pitagorici. Probabilmente quella che da ciò si sente urtata è soltanto una nostra abitudine: l'abitudine a pensare separatamente forma e materia, la possibilità e l'ostacolo. In questo caso una misura assoluta delle lunghezze si avrà soltanto se, *dentro* lo spazio, si trova qualcosa di materiale. Nell'ufficio pesi e misure di Parigi esiste un oggetto di platino chiamato «metro» (cioè misura), che noi assumiamo per convenzione come costante, e a cui riferiamo, come a un assoluto, tutte le misure di lunghezza del cosmo. Pensiamo a questo modo perché quel metro è un solido. Se fosse

un puro segmento, non potremmo fare a meno di ammettere, con Deluc, che tutto il nostro cosmo, restando tal quale, potrebbe ridursi alle dimensioni di una noce. Più esattamente, che se tutte le proporzioni rimangono identiche nulla può rivelare un crescere o diminuire della realtà: ogni misura è soltanto relativa. Se, per contro, il nostro spazio è curvo, possiamo immaginare di accorgerci se la dimensione dell'intero cosmo cresce o diminuisce, come quando, andando in giostra ad occhi bendati e a velocità di traslazione costante, siamo in grado di accorgerci se aumenta o diminuisce il raggio di rotazione. Allora due corpi lasciati cadere dalla torre di Pisa impiegherebbero più tempo oggi di ieri, perché il cosmo si è ingrandito, ammesso però che disponiamo di un orologio che non dipenda da quella variazione, perché ad esempio il pendolo batterebbe il tempo più lentamente. Questo, o qualcosa di analogo, intendeva Gauss quando osservava che in una geometria non euclidea la misura assoluta delle lunghezze imbarazzerebbe la nostra ragione.

L'interpretazione geometrica della massa materiale è possibile, dunque, perché la geometria non euclidea assume in sé – cioè nella forma – quello spessore ontologico che, in un mondo di forze distinte dalla materia, è rappresentato dalla presenza di masse dentro lo spazio. La grande eleganza dell'interpretazione geometrica sta nell'assorbire quello spessore ontologico tutto nella sola forma, eliminando il dualismo per cui, da un lato, la possibilità di agire si dispiega davanti a noi come spazio, dall'altro l'impossibilità di agire *istantaneamente* si presenta a noi come un ostacolo.

Ma, se noi credessimo di poter eliminare l'opacità della materia senza portare nella forma stessa (nella curvatura dello spazio) la traccia di tale eliminazione, torneremmo a Cartesio, identificando *simpliciter* la materia con un'estensione senza spessore, perfettamente trasparente. Per fortuna Cartesio si può evitare ammettendo quella «misura assoluta delle lunghezze», che secondo Gauss urta la nostra ragione (cioè non è «cartesiana»). In effetti urta inevitabilmente la pura ragione qualsiasi spessore ontologico, qualsiasi esistenza irriducibile alla pura possibilità.

Nello spazio non euclideo della Relatività generale l'ostacolo rimane, ma come assorbito nella forma medesima, diventando costitutivo della possibilità finita.

Ma questo spessore ontologico della forma matematica non è una novità del nostro secolo: rappresenta la grande scoperta dei pitagorici. Una scoperta che «col suo lato oscuro» mise in imbarazzo la loro ragione e costò a chi ne divulgò la notizia la morte in naufragio. Ma appunto questo imbarazzo, emergendo loro malgrado dalle loro ricerche, le rese decisive per l'eternità. Da allora tutta la ricerca matematico-sperimentale è pitagorica, non perché sia matematica semplicemente, ma perché è una matematica che, nostro malgrado, ci costringe ad uscire da una dimensione puramente matematica verso un'esperienza in cui «ci imbattiamo»: in cui urtiamo, non solo con le mani, ma con la testa o con la stessa ragione, come ebbe a dire Gauss.

4. Prendiamo a titolo d'esempio l'«armonia delle sfere». È stato osservato che parlare di armonia delle sfere è improprio, perché armonia significa «ottava» e di sfere celesti non si può parlare prima di Eudosso.

Osservazione fatua: armonia significa una quantità di cose, fin dal mito che la fa nascere dalle nozze tra Ares e Afrodite, e poi la fa convolare ad altre nozze con Cadmo, a generare la stirpe dei Sette a Tebe, legati da un'inimicizia mortale. Quanto alle sfere, non c'è niente di strano che dottrine pitagoriche siano formulate nel linguaggio di Eudosso: il pitagorismo non si colloca nel tempo. Pitagora, stesso, forse, è esistito senza esistere, come S. Giorgio. Ciò non toglie, anzi fa sì che il pitagorismo sia una posizione costante e ben definita della cultura occidentale.

Dunque, l'armonia delle sfere consiste nel fatto che i cieli, ruotando con velocità diverse e proporzionate, danno un suono. Esattamente come le corde che vibrano con frequenze proporzionate a lunghezza, spessore e tensione: valori che si manifestano a noi come suoni. Armonia è, infatti, il collegamento: ad esempio la corda che unisce i due estremi dell'arco (e ciò servì a Eraclito per mostrare che l'armonia esiste ed agisce in virtù di una tensione). I numeri dei cieli emettono un suono perché sono collegati in tensione. Ma c'è una differenza: il suono corrispondente al vibrare delle corde lo udiamo, l'armonia delle sfere no. Di ciò, agli «acusmatici» si era soliti dare una spiegazione psicologica: il suono dei cieli non lo percepiamo perché vi siamo abituati, come quelli che, vivendo nei pressi di una cascata, non ne odono lo scroscio. Ma dobbiamo congetturare che per i «matematici» una spiegazione un po' diversa: le vibrazioni delle corde le udiamo perché sono variabili, l'armonia delle sfere non la udiamo perché è costante. Ciò che è ontologicamente costante rimane impercettibile per principio, non per abitudine. Corrispondentemente Aristotele si domanda se gli atomi siano impercettibili per principio o perché troppo piccoli: verosimilmente dobbiamo rispondere «perché troppo piccoli» ai profani e «per principio» ai filosofi. Se fossero troppo piccoli potremmo tuttavia pensarli divisi a metà: gli atomi al contrario sono impercettibili perché sono «quantità d'azione». È lo stesso problema della nostra possibilità finita interpretata come curvatura: la curvatura costante dello spazio non la percepiamo, sebbene possiamo metterla in luce come costante di gravità; le curvature variabili le percepiamo sotto forma di masse.

Ma come si fa ad affermare che esista il «suono di un rapporto» se per principio non può essere udito? Nell'ordine del conoscere, si giunge ad affermarlo partendo dalla constatazione che i rapporti armonici tra le frequenze sono percepiti dall'orecchio a patto di essere variabili.

Nell'ordine della realtà, si ragiona che i rapporti esistono con uno *spessore ontologico* che abbraccia, non solo i numeri con le figure spaziali (cioè aritmetica e geometria), ma anche i rapporti spazionumerici con le qualità sensibili, indipendentemente dal fatto che li percepiamo o no.

Spostiamoci ora ad Einstein che, come ho detto, è un contemporaneo di Aristosseno. Come facciamo a dire che lo spazio in cui ci troviamo è curvo e che, quindi, ha in sé una misura ontologica delle grandezze, sebbene semplicemente pensata? Anche qui la curvatura dello spazio in cui viviamo non la percepiamo perché è una costante ontologica, mentre percepiamo la presenza di masse qua e là nello spazio perché sono variabili. Ma sempre di realtà si tratta. Per gli acusmatici (che in questo caso sono i fisici) è pronta una spiegazione congetturale dell'impercepibilità della gravitazione analoga a quella della piccolezza degli atomi o dell'abitudine ai suoni. L'interazione gravitazionale – si dice – ha un valore così tenue che non si riesce a metterne in luce le onde e i corrispondenti corpuscoli (gravitoni). Ma per i matematici (in senso pitagorico) la tenuità si traduce in una impercepibilità di principio perché quella caratteristica è una costante, rappresentabile per altro come costante di gravità. Quello che percepiamo come ostacolo quando è variabile, lo traduciamo in una proprietà formale, che pensiamo senza percepire, quando è costante. Il pitagorismo classico dell'armonia delle sfere e il pitagorismo einsteiniano dell'equivalenza tra curvatura e gravitazione si corrispondono perciò perfettamente.

5. Tutte queste analogie – ossia queste identità di rapporti tra cose così diverse come numeri, traiettorie, frequenze, suoni, tensioni, forze, pesi, resistenze, dolori, – non sono mere metafore. Sono bensì metafore, ma come «trasporti d'interpretazione» da un dominio all'altro. Che cosa trasporta essenzialmente il pitagorismo? Trasporta quello che nell'esperienza immediata è un ostacolo – il suono udito, la materia, ecc. – in una proprietà formale che, come tale, non è oggetto d'esperienza immediata perché la condiziona a monte. Allora l'identico fatto d'esperienza viene ad assumere due modalità diverse, che non si trovano allo stesso livello, bensì a livelli diversi, e non possono pertanto concepirsi come causa l'una dell'altra. La loro identità, essendo l'identità di una stessa cosa in due modi d'essere irriducibili, implica che vi sia differenza di livello tra i modi d'essere tra i quali avviene precisamente il «trasporto».

Il pitagorismo trasporta «la stessa cosa» dal livello dei numeri a quello delle figure, delle qualità sensibili, dei valori. La Relatività generale trasporta «la stessa cosa» dal livello della massa a quello dell'energia, a quello dei valori di campo. E viceversa, naturalmente. Per offrire con la massima facilità esempi di tale trasporto la musica fu essenziale, nel pitagorismo storico, perché in essa l'identità di ciò che è diverso ontologicamente è più facile da scoprire e da sperimentare con precisione.

La corrispondenza tra frequenze numeriche e altezza dei suoni è facilmente constatabile. Ma il pitagorismo non si ferma lì: attraversa tutta la cultura mediterranea e poi europea, e dappertutto lega livelli d'esperienza differenti, riscontrando identità verticali analoghe a quella che lega i rappor-

ti espressi dai simboli sul pentagramma (pentagramma musicale: ma pentagramma è anche il simbolo pitagorico della stella a cinque punte) e la «armonia» colta dalla sensibilità. In questa conquista numerica dell'esperienza le vittorie si alternano a ripiegamenti, a sconfitte, fino alla dissoluzione della scala tonale, nella musica contemporanea, e dell'atomo nella fisica nucleare (parallelo messo acutamente in luce dal *Dottor Faustus* di Thomas Mann). Ha tutto ciò un valore meramente storico? È questo un pensare pitagorico? Conviene vederlo in tutta la storia della nostra cultura.

6. Quando la Walt Disney Corporation non aveva ancora perduto del tutto il genio del suo fondatore, ne uscì un inventore chiamato «Archimede Pitagorico». Vediamo se possa dirsi effettivamente pitagorica la scienza alessandrina, di cui la scienza siracusana è il più splendido prolungamento.

Effettivamente la scienza alessandrina prolunga quell'impostazione ontologica che aveva caratterizzato il pitagorismo dell'ultima età classica.

E anche Archimede assorbe la materia nel rapporto, quando scopre, in un rapporto di pesi specifici, la diversità tra loro e l'orpello. Archimede che si accorge di galleggiare nel bagno è ancora Archita che, miticamente, fa volare la colomba.

Nel disporsi ordinato dei pesi specifici c'è in germe la tabella di Mendeleeff (un russo contemporaneo di Archimede). Al tempo stesso nella curvatura ben calcolata degli specchi c'è l'incendio delle navi romane, così come nella curvatura degli spazi non euclidei c'è la bomba di Hiroshima. Dal naufragio passiamo all'incenerimento, poi all'incendio finale dell'«apocatastasi». Nulla meglio di questa storia, tutta contemporanea, ci fa capire che nel pitagorismo non si guadagna spessore ontologico senza rischiare la morte. I numeri penetrano nella materia fino a scomporne la struttura, a dissolverla, a trasformarla in energia che brucia tutto. Del resto l'età alessandrina era stata barocca, e caratteristico della scienza come dell'arte barocca è il senso della morte. Perciò anche del gioco. Gli specchi ustori di Archimede sono l'altra faccia dei giochi di Erone, ed è nota la repulsione di Archimede per gli usi utilitari della scienza.

Per questo si faceva venire Pitagora dall'Oriente? Certo a Roma l'atmosfera è diversa. Atmosfera solare. La morte c'è, ma come momento della vita, mentre in Oriente c'è la vita come momento della morte. Gli italici uccidono i pitagorici e ne bruciano le case perché sentono nel pitagorismo soprattutto il lato oscuro. Anche l'olocausto (= bruciare tutto) del nostro secolo è un fenomeno contemporaneo a quei disordini della Magna Grecia, nonché all'incendio di Roma nel corso di una persecuzione antiebraica, da cui Nerone pare abbia tratto il più solare dei suoi poemi.

In Roma il pitagorismo alessandrino (ad una coi suoi fasti massonici) celebra il suo trionfo pragmatico: i giochi di Erone diventano congegni d'in-

gegneri, con la stessa funzione di esorcizzare il lato oscuro. *Scientia propter potentiam* (come ripeterà lo Hobbes). E l'Europa rifonda un Sacro romano impero, che non conosce più la forchetta, ma ha in sé un pitagorismo dormiente, che gli farà conquistare il mondo, tanto più ricco e, all'inizio, più armato di lui. Fin quando, però, l'Occidente non si mise in testa che «il mondo è perché lo faccio io»; che i numeri sono interamente in mio potere; e così la natura, fatta di numeri; che la musica è una democrazia di dodici intervalli eguali; che l'ordine giuridico dipende dall'arbitrio e che l'equilibrio della materia equivale a un'energia nucleare. A questo punto il lato oscuro, notturno, irreducibile del pitagorismo, non solo viene assorbito, ma scompare in una pretesa chiarezza assoluta; e con esso scompare il pitagorismo stesso nonché l'Europa.

Rimane il nulla, del nichilismo preconizzato da Heidegger e da Severino. In ciò, è vero che vale qualsiasi convenzione, purché si abbia la forza di imporla; ma, poiché non si ha la forza di imporla, rimane il nulla.

Può darsi che nel nuovo millennio il pitagorismo riprenda, ma non faccio il profeta: non apro, concludo. Mi limito quindi a constatare che, fin qui, l'istinto del gioco – compreso il gioco rivelativo della scienza – non è scomparso del tutto, distrutto dall'istinto di morte. Archimede – cioè la scienza «pura», disinteressata, infinitamente ricca di applicazione *perché* disinteressata – ha ancora spazio. Perché lo abbia, però, occorre cogliere nel pitagorismo la dimensione dell'esistenza, cioè lo spessore ontologico interno alla forma stessa, e quindi il suo lato oscuro. Occorre che la sua dimensione non venga schiacciata sulla superficie piatta di numeri senza rilievo, come tende a fare una certa informatica digitale (fondata sul principio del *due*). Questa informatica tuttavia non è l'unica, come si è visto in particolare a Tropea grazie al prof. Somalvico. Un'informatica che dà rilievo, al contrario, a una dimensione inventiva, perpendicolare al suo piano piatto. Ciò significa recuperare il pitagorismo autentico contro un falso pitagorismo di facciata, che cercheremo ora di illustrare.

7. Nel rapporto del pitagorismo col mondo circostante (all'inizio un mondo greco, poi un mondo che parla latino) si verificano due diversi movimenti. L'uno conserva la continuità tra i livelli ontologici, dal livello del numero a quello delle qualità e dei valori (insieme, naturalmente, con la loro distinzione). L'altro, al contrario, divide tutto in due: spazio da una parte e materia dall'altra, anima e corpo, continuo e discontinuo, sì-no.

Entrambi i movimenti hanno una loro logica. Il secondo è essenzialmente antipitagorico, ma ha una sua ragione, senza la quale non resterebbe in piedi neppure il primo. Il due è divisore di tutto ciò che è pari, nelle coppie pitagoriche di opposti: è il principio di ciò che è femminile. Se nell'uno stesso non zampillasse il due, non ci sarebbe quella diversità tra cui si stabilisce il continuo: ci sarebbe l'essere di Parmenide, che ne è il con-

trario esatto. Senza l'antipitagorismo dualistico non vi sarebbe la continuità pitagorica, col suo lato oscuro, e si tornerebbe a Parmenide. Come Severino pretenderebbe. Per fortuna, mentre Severino ha ragione, la realtà ha torto.

Il dualismo è necessario affinché il monismo non divenga parmenideo, o spinoziano, o heckeliano (autori monisti, tutti contemporanei tra loro). Il dualismo non è pitagorico se non si subordina a una analisi ontologica (e non semplicemente scientifica) quale quella intrapresa qui.

Questa sola ci permette di uscire dalle dimensioni della scienza, con una «metodologia dell'inverificabile» (come quella che Prini trova in Marcel) che tuttavia non si riduce a una fantasia dell'infalsificabile (come quella che il positivismo attribuisce alla metafisica). La sperimentazione mentale sulla dimensione dell'esistenza, necessaria al pitagorismo, è anche in genere necessaria alla scienza, pur non essendo scientifica. Essa corre, naturalmente, tutti i pericoli dell'interpretazione: ma è καλὸς δὲ κίνδυνος, il pericolo è bello o, se non altro, necessario. Il pitagorismo lo mostra necessario, e forse anche bello. Il vero pericolo, in realtà, è un altro: dimenticare la dimensione ontologica (Heidegger diceva *l'essere*), interpretando quella traduzione del dato in pensato, o della materia in forma, numero, rapporto, come una riducibilità senza residui, che appiattisce il concreto sul nulla.

8. Si osservi, a questo proposito, la differenza tra Keplero e Galileo: tra le orbite ellittiche e le circolari. Le orbite circolari sembrano quanto mai pitagoriche e Galileo, che fa della natura un linguaggio di numeri, sembra un pitagorico *doc*. Eppure senza le orbite ellittiche le orbite circolari avrebbero ucciso il pitagorismo. Nelle orbite circolari manca la tensione.

Non c'è il sole ad occupare uno dei fuochi, non ci sono masse, ci sono solo punti che ruotano intorno ad un punto. Senza dubbio su queste orbite si può immettere la materia, ai punti si possono sostituire le masse. Masse che non si sa che cosa siano, ma non ci interessa, perché ciò che possiamo fare, e ci interessa, è solo conoscere la legge: prevedere le posizioni di queste masse totalmente oscure in modo perfettamente trasparente.

Questo è pitagorismo a metà. Il dualismo è volutamente reso sterile e le masse si trovano ad essere *dentro* lo spazio delle orbite, come un modo d'essere inconoscibile e totalmente separato. Ciò toglie allo spazio il lato oscuro, ma anche ogni spessore ontologico, per concentrarlo tutto nelle masse che non sappiamo che cosa siano. Il principio delle orbite ellittiche, al contrario, sta nel riconoscere che le masse danno fastidio allo spazio e viceversa. Le masse percorrono lo spazio in tempi diversi e lo spazio ne svela l'inerzia tirandole qua e là (come dirà lo Hegel) con tensioni variabili. Ma, dandosi fastidio a vicenda, spazio e masse si legano. Son sempre due, però con una continuità ancora tutta da scoprire, a cui Keplero apre la strada.

Senza Keplero, in altri termini, il semipitagorismo di Galileo non avrebbe prodotto Newton, «che tanta ala vi stese». Anche se in Keplero il lato oscuro è ancora magia, o mistica dei numeri, esoterica ed ermetizzante. Il lato oscuro si installa poi nella scienza con Newton: che cosa di più oscuro che *l'actio in distans*? Dividendo – tutto il chiaro da un lato, tutto l'oscuro dall'altro – i numeri rimangono soli, lo spazio resta solo, e la mistica si sposta su zone che non mettono in pericolo la scienza (per lo meno dei corpi celesti): teologia ed alchimia. Domandiamoci allora: era Newton un pitagorico? Più di Tolomeo, più di Galileo sì, ma meno di Keplero. Più di Tolomeo perché la dinamica è più pitagorica della cinematica, che Tolomeo salvava perfettamente con le sue complicazioni. La dinamica, infatti, lega le forze alla materia e le formule ai fatti: le «forme» diventano spese. Ma le lega ad un prezzo: che il mondo continui ad essere *dentro* lo spazio, come dentro un recipiente. Dualità tra recipiente e realtà contenuta. E perché la contiene? Come mai ha le stesse dimensioni? E che cosa rallenta le velocità, impedendo al mondo di divenire istantaneo, e così di sparire nell'istante in cui nasce? (È la domanda che farà Bergson, visto che, facendo crescere quanto si vuole tutte le velocità in proporzione, le formule rimarrebbero le stesse).

Il recipiente è ciò che «accoglie» il mondo: e questo non può essere che Dio, quello stesso Dio che fa il mondo. Spazio e tempo, quindi, come *sensorium dei* (Kant non farà altro che tradurre ciò in termini trascendentali: spazio e tempo come *sensorium hominis*). Ma questo è anche non-pitagorismo, perché è assenza di spessore ontologico dello spazio, che rimane vuoto. Nel riferimento dei numeri al mondo c'è soltanto dualismo: spazio vuoto e materia (per Kant, solita traduzione trascendentale: apporto passivo della sensibilità, ricevuto nello spazio e nel tempo, e apporto attivo dell'intelletto nelle forme del pensare, o categorie).

Più pitagorico, in fondo, il monismo: vuoi materialistico, vuoi spiritualistico, perché, nell'intento di conservare uno solo dei termini, è costretto a ispessirlo: la materia si mette a pensare e lo spirito si riempie di qualità secondarie. Il mondo come insieme di sensazioni, oggettive e soggettive insieme, ovvero come «possibilità permanente di sensazioni». Così, a poco a poco, si arriva all'empiricriticismo, cioè a Mach, alla materia assorbita nella formula, alla massa di ciascun oggetto dipendente dalla distribuzione geometrica di tutte le masse dell'universo.

Mach, infatti, rappresenta l'anello di congiunzione tra la meccanica classica e la meccanica relativistica. Il suo spazio non è più vuoto, mero recipiente, è piuttosto una interpretazione dell'insieme delle masse, la quale prepara l'interpretazione di Einstein. Lo spazio di Mach si appresta a contenere una «misura assoluta delle lunghezze». E il nome di Mach diviene il nome della velocità del suono: non così elevata e ontologica come la velocità della luce, ma già tale da non lasciare indifferente la materia. (Come sapeva il coraggioso che per primo pilotò un aeroplano supersonico).

Frattanto emergeva il lato oscuro di questo rinnovato pitagorismo, a mostrarne la lontananza dallo pseudo pitagorismo cartesiano, dove tutto è trasparente – numero, figura, movimento – e nessuna velocità può essere troppo grande, consistendo il movimento nel semplice cambiamento di figura di un'estensione continua. Il Novecento sconfessa Cartesio più di quanto avesse fatto Newton. Il lato oscuro, corpuscolare e (quasi crepuscolare) del fotone, con cui già aveva lavorato Newton, ora non si sostituisce semplicemente alla luminosità dell'onda, ma ben più pitagoricamente, si associa ad essa. Che cosa infatti c'è di più chiaro che un'onda e di più oscuro che un corpuscolo? Come sempre (come in Keplero, come in Newton) il lato oscuro richiama la mistica e Einstein dice che Dio «non gioca ai dadi». Perché Einstein dice questo? Precisamente per esorcizzare il lato oscuro, perché *tutto* nella sua teoria spinge a credere che Dio giochi ai dadi. Ovvero ai corpuscoli. Relatività e quanta, grandezze derivabili e principio di determinazione erano destinati al matrimonio, come certe coppie di sposi, appunto perché incompatibili. Di contro, la speranza in una teoria del campo unificato, perfettamente trasparente, che rimane irraggiungibile.

Le due facce del pitagorismo ora sono minacciose, se non mediate dalla coscienza del limite intrinseco alla nostra possibilità. Serenità spinoziana e timore – da parte degli scienziati nucleari riuniti a meditare sulla bomba all'idrogeno – di un incendio totale e finale (corrispondente scientifico dell'olocausto). Aspetti non mediati di un pitagorismo imperfetto caratterizzano infatti i fisici, pacifisti e rivoluzionari al tempo stesso, del dopoguerra.

Non era facile cogliere le radici di questa nuova «morte in naufragio» pitagorica nella polemica quieta tra Einstein e Poincaré sul rapporto tra geometria e fisica, tra lo spazio che adottiamo e i fenomeni che vogliamo descrivere. Eppure in quella polemica si manifesta chiarissimo il pitagorismo imperfetto. Poincaré sostiene che tra la realtà e l'*étalon* impiegato da noi un legame ontologico non c'è: a prezzo di qualche acrobazia, potremo sempre adottare lo spazio che vogliamo e descrivere i fenomeni correttamente. Naturalmente, scegliamo solo lo spazio più «comodo, ma non per necessità. Einstein riconosce che «in linea di principio» Poincaré ha ragione. Eppure non cessa di insistere che i fenomeni hanno un *loro* spazio, che dobbiamo riconoscere e non possiamo sostituire. Ossia, che c'è uno «spazio fisico», con una sua misura assoluta (e perciò fisica) delle lunghezze. È la rivendicazione di uno spazio pitagorico, come quello che rendeva i numeri triangolari, quadrati, rettangolari, perfetti e così via. O maledetti, come $\sqrt{2}$. Lo spazio di Poincaré, al contrario, non ha nulla di pitagorico, perché è legato alla realtà semplicemente da un'opportunità di impiego. Ora ci domandiamo: come mai Einstein da ragione a Poincaré in linea di principio, e insieme gli dà torto? Fa ciò perché lo spessore ontologico dello spazio è tutt'uno col lato oscuro di un pitagorismo che non può lasciarlo cadere e che, appunto per non lasciarlo cadere, non deve portarlo a perfetta trasparenza.

9. Ci sono dunque, nella storia del pitagorismo moderno, due tendenze, a seconda che l'oscurità dello «spessore ontologico» sia riconosciuta o respinta. Se è respinta abbiamo un'oggettività perfettamente trasparente, che però trova davanti a sé – o, meglio, dentro di sé – un dato perfettamente opaco: la materia. Se è riconosciuta, l'oggetto della scienza diviene il semplice livello – limite di un oggetto del conoscere in generale, che occupa tutta una gamma di livelli ontologici, ai quali una stessa cosa si presenta a noi in modi d'essere diversi, pur restando la stessa. Li abbiamo elencati sommariamente nel pitagorismo classico, come livello dei numeri, delle figure, delle qualità sensibili, dei valori. Che tutte queste cose «siano» mostra che l'essere *πολλακως λεγεται*. E la differenziazione dei livelli evita ogni riduzionismo.

Se, per contro, il lato oscuro è respinto fuori – fuori dell'oggettività – si ha un dualismo, per superare il quale il monismo diviene riduzionistico. È il destino della filosofia cartesiana. Sostanza estesa e sostanze pensanti, senz'altra comunicazione che il miracolo. Un'estensione chiara senza residui, senza «qualità occulte», ma priva di rilievo ontologico, a fronte di sostanze pensanti senza estensione, trasparenti a se stesse, sedi dell'evidenza, ma senza corpo. È vero che Cartesio ammette «passioni»; ma Spinoza lo corregge: le passioni sono solo «idee inadeguate». Allora, per eliminare quel dualismo, il monismo diviene riduzionistico, non importa se in senso materialistico o spiritualistico. In verità nichilistico. O «ateistico», come osserva Del Noce, che fa di Cartesio il padre, insieme, dello spiritualismo e dell'ateismo moderno e contemporaneo.

Il carattere antipitagorico di questo dualismo è attestato dal fatto che, quando cerca di conservare uno spessore ontologico, esso fa, o della materia, o dello spirito, non solo qualcosa che *ha* qualità occulte (contro ciò che Cartesio voleva), ma che è solo qualità occulte: un loro compendio.

La materia diviene ciò di cui non è lecito domandarsi che cosa sia (noi conosciamo le leggi ma non le essenze). E lo spirito come sostanza cosciente (questo significando per Cartesio «pensante») diviene un mero fenomeno dell'*inconscio*. Di qui il nichilismo.

Giuseppe Lo Cane

Il senso di una tradizione metodologico-scientifica: Pasquale Galluppi, filosofo della matematica

C'è un giudizio di Luigi Firpo molto lusinghiero nei confronti della Calabria, così formulato: «Tutte le discipline, tutte le scienze umane fiorirono tra i Calabresi, e quelle che ora circolano per le scuole, da essi hanno avuto origine» (Il Ponte, sett-ott., 1950).

In questa valutazione è individuabile una delle ragioni e non di secondaria importanza che autorizzano a guardare al pensiero filosofico e scientifico calabrese come ad un patrimonio culturale per tanti versi anticipatore e di indubbio significato universalistico.

Gli uomini di pensiero calabresi nel loro lavoro spirituale hanno sempre coniugato particolare e universale, storia e sovrastoria, pervenendo in alcuni particolari momenti a quella visione triadica dell'essere che assurgerà a compiuto sistema della verità con Antonio Rosmini, di cui ricorre quest'anno il bicentenario della nascita.

Ciò si verificava già con Pitagora, detto da Hegel «il primo grande maestro universale».

Pitagora è ispirato da quella grande idea che va sotto la denominazione di diritto d'asilo, quando consiglia i Crotoniati di rifiutarsi di consegnare a Teli, tiranno di Sibari, i 500 esuli fuggiti da questa città. Il filosofo in quella circostanza ricordò ai suoi concittadini l'obbligo religioso di proteggere coloro che come supplici si erano posti sotto la loro protezione.

Egli ebbe una mente aperta all'universale e protesa verso il tutto. «Il cominciamento è la metà del tutto» suona una delle sorprendenti sentenze che i pitagorici chiamavano «hòmoia» (somiglianze).

La sua apertura all'universale è attestata anche dal fatto che i membri della celebre comunità da lui fondata credevano nell'unità del genere umano, ammettendo nel loro sodalizio stranieri e donne.

Da qualche sentenza pitagorica traspare già una concezione triadica dell'essere, come lascia intravedere uno dei tanti misteriosi passi del *Timeo*: «Finché due non sono che due, l'accordo senza un terzo non può essere bello. Bisogna che si attui tra loro, nel mezzo, un rapporto che li conduca all'unione» (31,c). A proposito di simili espressioni, Simone Weil, vedendovi adombrato il mistero trinitario, ha potuto parlare di intuizioni precristiane.