

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 Roshî 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

Vincenzo Cappelletti

Pescatori di teoremi e promotori di cultura

La mia introduzione a quello che si annunzia come un programma molto denso, parte da un'espressione insolita e attraente, «Pescatori di teoremi», che appartiene a uno dei maggiori matematici del Novecento, André Weil. La troviamo in una lettera che André aveva scritta alla moglie dal carcere, dove si trovava come obiettore di coscienza, nel 1939.

André Weil è fratello di una stupenda coscienza del nostro secolo, Simone Weil. Simone potrebbe offrire il proprio volto, non fisicamente bello ma espressivamente fascinoso, per emblemizzare il concetto trascendentale di libertà e quello trascendente di verità. L'esperienza della sua vita che, provenendo dalla tradizione ebraica, sfocia nella grande corrente della cultura greca, in un punto ideale collocato tra la tragedia e la matematica, tra Sofocle e Eudosso, è significativa dello sviluppo intellettuale e coerente che il Cristianesimo ha dato alla tradizione ebraica legandola a quella greco-latina. Simone diventa cristiana, ma non riceverà il battesimo. Poco prima di morire scrive, senza annotare l'indirizzo, ai familiari che si trovavano in America, e si spegne in un sanatorio, vicino a Londra, il 24 agosto 1943, dopo un'esperienza spirituale rara, forse unica.

Tanto grande è stata la sua vicenda interiore da coinvolgere tutta la sua famiglia: i genitori, il fratello, la cognata, i nipoti. Prima di morire, annota alcuni pensieri che brevemente riassumiamo dallo *Studio per una dichiarazione degli obblighi verso l'essere umano*: credo in Dio, nella creazione, nella redenzione, nella risurrezione dei morti, ma la libertà della coscienza, dell'amore non posso consentire a nessuno di limitarla.

André fa parte di un gruppo di matematici, i cosiddetti Bourbakisti, che negli anni Trenta decidono di lavorare insieme e di chiamarsi, di qualificare il proprio gruppo, con il nome di un Generale napoleonico, di cui non risultava ci fosse alcun discendente. In realtà ce n'era uno, e si farà vivo, dalla Turchia. Una straordinaria vicenda si svolge in un gruppo che avverte la sconfinata potenza analitica e costruttiva acquisita dal pensiero matematico. La matematica era diventata tutto quanto possa essere chiamato logica formale del pensiero, lavoro strutturante della ragione scientifica. Uno di loro è André Weil. La coscienza del potere euristico del pensiero matematico trapela da una sua lettera citata alla moglie: «Nonostante tut-

ta la mia matematica, non mi dispiacerebbe alternare l'attività di pescatore di teoremi con quella di pescatore sulle rive della Sarthe – sotto la tua guida, naturalmente, perché di queste cose non me ne intendo affatto...». Aveva imparato il sanscrito e letto nella *Bhagavadgita* un'appassionata testimonianza alla natura e all'intenzione dell'anima umana: «Una foglia, un fiore, un frutto, o dell'acqua, chiunque me li consacrì con amore, questa offerta d'amore mi è gradita da chi ha l'anima devota». Il libro da cui sono tolte le citazioni che precedono è *Ricordi di apprendistato*, (*Souvenirs d'apprentissage*, 1991) di André Weil, affermatosi nel dopoguerra come rappresentante insigne della matematica strutturalista, designata come movimento bourbakista. Ne ricordiamo gli ormai classici *Elementi di matematica*, *Eléments de mathématique*, 1948.

La matematica, lo vediamo nelle affermazioni di Weil, rappresenta il nucleo multiforme e fecondo del pensiero scientifico, e il ricordo della vecchia matematica computistica insieme a quello invalso per lungo tempo come scienza della quantità, è molto lontano. E ciò avviene all'interno di una scienza che ha superato totalmente i limiti della costruzione del mondo, impliciti nella cosiddetta rivoluzione scientifica moderna. Il mondo è tante altre cose, oltre all'estensione e al movimento che Galileo, Cartesio, un riluttante Newton e altri avevano cercato d'indicare come le sole caratteristiche oggettive della natura. Avviene allora nella rivoluzione scientifica moderna un dramma della ragione, quello per cui decidiamo di non sapere alcune cose, di non prendere atto di certe circostanze reali. Si decide di non prendere atto che il mondo è fatto di qualità, che lo stesso soggetto fa parte del mondo e porta nel mondo l'esperienza della soggettività, che l'uomo pensante è anche natura, al pari del corpo mobile e della realtà estesa.

Una paradossale rivoluzione non ancora compiuta si apre nel secolo scorso a valle di quella moderna. Il mondo torna a essere qualità, qualcosa di difficilmente definibile, soprattutto qualcosa di difficilmente esprimibile perché le prime qualità che entrano a far parte della natura sono le qualità percettive. La psicofisiologia è la sede di quest'altra rivoluzione ancora incompiuta nella quale siamo attivamente coinvolti. Le qualità percettive che la rivoluzione scientifica moderna aveva messe da parte, la psicofisiologia, con Johannes Müller ed altri, le rivaluta in tutto il diritto che hanno di appartenere al concetto della natura. Poi nasceranno le «scienze dello spirito» o scienze umane, con un carattere innovativo analogo a quello che aveva rivestito la meccanica del Seicento. Una natura che ha in sé il qualitativo prima come qualità della percezione, poi come peculiare modo d'essere di ogni classe di enti, questa natura è qualitativa anche nello spazio e nel movimento perché esistono tante forme di spazio, perché esistono tanti schemi di movimento. In questi spazi nessuno dei quali è l'unico spazio, in questa estensione euclidea e non euclidea, trova titolo d'imporsi una matematica che diventa l'organo della definizione strutturale.

Il pescatore di teoremi è la figura simbolica che emblemizza una matematica in cerca di strutture logiche, di strutture possibili, per ciò che esiste e per ciò che può esistere. L'esistente è una piccola parte del possibile. Pensiamo a cosa avviene nella coscienza dell'umanità che rivaluta questa disparità di estensione tra l'esistenza e la possibilità: quale brivido di perplessità e di timore dovette attraversare l'animo del giovane Bernard Riemann quando, nel 1854, tenne la lezione di libera docenza sul seguente concetto: che esiste un possibile matematico più ampio dell'esistente fisico, un possibile geometrico più ampio dell'esistente estensionale. Esistono altri spazi, e proprio degli spazi possibili noi siamo certi. Dello spazio esistente non lo siamo affatto. Lo spazio che esiste conoscitivamente è un'ipotesi, lo spazio possibile è una certezza perché verso il possibile ci muoviamo assiomaticamente, verso l'esistente ci muoviamo attraverso un'esperienza condizionata percettivamente.

Il moltiplicarsi degli spazi nelle geometrie non è contraddittorio rispetto all'immaginazione: lo è rispetto ai pregiudizi empirici, alla certezza irriflessa con la quale prassi e scienza si muovevano, così da aver fatto temere al primo innovatore della geometria di Euclide, Carl Friedrich Gauss, di subire, come Copernico, il morso dei calunniatori. Nasce con Riemann una matematica come scienza della possibilità formale: una matematica che Simone Weil trovava già in Pitagora, nell'intuizione dell'unità del mondo garantita dall'esistenza di quella entità logica che è il numero, presto rivelatosi polivalente, e in particolare commensurabile e incommensurabile. Il numero, in quanto rapporto – è l'interpretazione che Simone ritrova in Eudosso – è capace di avvicinare qualunque entità: se si voleva dare una rappresentazione concreta dell'unità del mondo, il concetto di numero poteva offrirla nella desiderata concretezza. La straordinaria scoperta del numero, da parte dei Pitagorici, è la scoperta dell'unità del mondo come sintesi concreta della mondanità. Senza questo cemento l'unità del mondo sarebbe una parola priva di significato concreto. Sommo merito di Pitagora e di Eudosso è l'aver scoperto il concetto che dava senso concreto all'intuizione dell'unità dell'essere presente in tutti i pensatori presocratici.

Eccoli, i pescatori di teoremi: un gruppo di intellettuali non diversi da noi, un gruppo all'inizio non privo di difficoltà ed incertezze, di contraddizioni, che comincia a costruire il modello strutturale della matematica tra Parigi e Strasburgo negli anni che vanno dal 1936 al '39, l'anno della guerra. Ed è intuizione di un cammino che si apre alla ragione, di un orizzonte teoretico e pratico che si spalanca davanti al pensiero. Il pescatore di teoremi e il promotore di cultura si congiungono l'uno con l'altro.

C'è da promuovere una cultura scientifica come scoperta e applicazione di strutture logiche al mondo, delle quali conosciamo solo le anatomiche astratte: come se dovessimo preludere allo studio microscopico delle strutture viventi con una rappresentazione di strutture viventi possibili per

poi capire quelle che ipoteticamente scorgiamo con l'aiuto di strumenti ottici adeguati.

Di recente anche la vita sta muovendosi verso questo rapporto tra esistente e possibile, che va definito per capire l'esistente. Esistono le esobiologie, le biologie dell'ipotetica vita extraterrestre, dove le strutture chimiche potrebbero ruotare intorno ad atomi diversi dal carbonio, per esempio interno al silicio. Ma la biologia si affaccia senza scandalo su possibilità teoriche, che potrebbero portarci a percepire altre vite, diverse dalla nostra. È la presa d'atto di una scienza della possibilità, è la presa d'atto dell'unità misteriosa del pensare e dell'essere, della realtà e della speculazione, che forma il nucleo di un'antropologia, alla vigilia di una età imminente della storia, che, almeno a me, è stato naturale concepire in maniera continuista fino a poco tempo fa. Solevo dire a me stesso che poco sarebbe cambiato nella struttura della storia alla svolta numeraria in un nuovo secolo e in un nuovo millennio. Ma a questa impressione continuistica si viene sostituendo un'impressione di discontinuità che, come tutte le discontinuità, dovrà recuperare la propria continuità su un piano più profondo. Ho l'impressione, ogni giorno, che la vita sia in procinto di subire cambiamenti incisivi; cambieranno le cosiddette patrie, le cosiddette cittadinanze, le lingue nella reciproca autonomia, cambieranno le categorie del sapere in quanto all'erudizione, filologica e storiografica, non potrà non preporsi e sovrapporsi la ragione come organo di un nuovo razionalismo, con l'intuizione divenuta capace di generare la definizione rispetto a tutti i problemi della vita. Un'età che vedrà il puro pensiero, lo Spirito di verità per dirla con parole del Cristo, avocare a sé una parte dello spazio che appartiene tutt'oggi alla storiografia, alla memorialistica, all'antichistica.

Alla vigilia di un'età forse nuova della vita, la promozione di una consapevolezza del pensiero e dell'essere, congiunti nella persona del ricercatore e del filosofo della natura, non nasce come una frattura priva di precedenti storici. Nasce, invece, nella continuità profonda, prima accennata e auspicata, con gli sviluppi della scienza fondamentale che la matematica è diventata: una matematica del possibile, una matematica delle strutture pensabili e definibili, che ha pervaso tutta la conoscenza scientifica e la cultura. Finanche l'arte ha messo da parte gli strumenti intellettuali che poteva offrire al servizio dell'uomo, restando fedele alla rappresentazione percettiva della realtà, per intuirli come realtà che ha una genesi e nasce dall'intenzione creativa di un Soggetto assoluto, sentita e fatta propria dall'artista. Impadronirsi di questo concetto dell'essere e del pensiero, solidali nella raffigurazione del possibile e dell'esistente che ne è derivato e ne deriva, concepire questo come il compito che l'uomo avrà nell'affacciarsi verso viaggi che lo porteranno nel cosmo, nonché nel mettere mano alla riorganizzazione della terra e nell'indirizzare le energie che all'uomo si offrono attraverso l'unità che è dentro di lui tra il pensiero e

l'essere, mi pare sia questa la sostanza di una cultura consapevole che guarda a un'età nuova, secolare e millenaria, della vita. E mi pare si possa considerare conseguenza naturale di un grande fatto che è accaduto intorno alla scienza creata da Pitagora, ossia la conquista che la matematica ha fatto di tutte le strutture che innervano qualsiasi cosa o qualsiasi momento della vita.

La gestione di questa cultura scientifica nuova che abbiamo sintetizzata, può essere ancora, forse, la prerogativa del Mediterraneo. Chi gestirà questa cultura nuova?

Nel ricevere una delegazione di docenti tedeschi, al termine di una relazione che avevo tenuto, mi ha colpito l'affermazione dei colleghi che la Germania si sente oggi senza maestri. La Germania scopre la necessità della cristologia all'interno della filosofia, del rapporto tra l'umano e il divino, cioè l'assoluto che copre di sé la forza enorme del pensiero. E questo si può forse riscontrare in tutte le civiltà appiattite sull'economico. Il nostro fine potrebbe essere il modello di una civiltà che non sia disposta ad appiattirsi sull'utile, una civiltà che si riconosca nata da queste grandi tradizioni. Prendo come esempio il mare che vediamo, in un clima che crea simboli, quali la chiarezza, la trasparenza, simboli anche del pensare, e la terra che ci circonda, ricca di passato perché il futuro ha bisogno del passato per realizzarsi. Il passato greco è comune a tutti, non esiste più un luogo dove non si attinga alla fonte greca. Noi dovremmo essere, nel cuore del Mediterraneo, il polo futuribile di un'Europa che avrà il polo già individuato nel Nord a Berlino, la città che ridisegna anche con il contributo di architetti italiani, le proprie strutture. Ma noi potremo diventare un luogo d'incontro ebraico, cristiano, islamico, europeo, e centrare sull'idea della scienza la concretezza del nostro programma. Potremo proseguire il movimento che ha fatto nascere i pescatori di teoremi, e intensificando la pesca potremo diventare promotori di cultura degna dell'uomo, e della storia.

Un Collega ricordava quel miracolo dell'imprevedibile, dell'improbabile che è stata la costruzione della Facoltà di Medicina dell'Università Cattolica del Sacro Cuore a Roma. Quella imponente serie di strutture di ricerche sanitarie nate dal nulla, realizzatesi a dispetto di ogni improbabilità che gravava su di loro. Forse non saremo capaci di ripetere quel miracolo, ma più modestamente mirare a un collegio invisibile di persone che si aggrega, a poco a poco. Oggi vediamo riuniti Colleghi che provengono da Milano, da Roma, da Torino, Colleghi di Università calabresi, Colleghi che provengono da Parigi, da Napoli, da Tokio e tante altre personalità, così potremo dar vita ad un collegio invisibile di forze intellettuali che, preso atto della vicenda storica di questo spazio straordinario che è racchiuso nel Mediterraneo, si proponga di aprire un discorso sul futuro del mondo. La debolezza del discorso dei futuribili è sempre stata quella di bruciare le radici che il presente ha del futuro e del passato.

Noi dovremo collegarci ad un momento preciso, quello per cui una scienza che è nata altrove e soprattutto qui, la matematica pura, che ha avuto nel numero la propria entità, è esplosa in tempi recenti fino a trapassare in una scienza del possibile, delle strutture e di tutto ciò che esiste.

Se noi avessimo questa ambizione e questa umiltà di prefiggerci un grande compito partendo da un seme concreto, forse il Centro mediterraneo potrebbe nascere presto qui in Calabria. Potremmo essere il Centro mediterraneo per la teoria scientifica avanzata, da concepire come sintesi di filosofia, psicologia, logica e matematica. La Calabria potrebbe concepire la propria «località» come collocazione in un orizzonte infinitamente aperto. E un elevato compito potrebbe aprirsi innanzi a noi, tanto più probabile quanto più umilmente affrontato, legato a un grande evento della storia nel quale non abbiamo singolarmente avuto merito: quello per cui Pitagora, che avvertiva le armonie provenienti dal movimento dei cieli, è diventato il pescatore di teoremi, venticinque secoli dopo.

Forse un giorno ricorderemo gli anni passati insieme all'Istituto di Epistemologia, preparando la ripresa di un cammino che oggi ha inizio nella terra che è stata di Pitagora. Allora prenderemo atto che un progetto di rilievo storico si era profilato dinnanzi al nostro sguardo e aveva bussato alla porta della volontà per farsi accettare e realizzare.

Roshi Rashed

Les échanges en Méditerranée: l'exemple de l'optique

S'il faut opter pour une métaphore spatiale afin de décrire la production et la circulation du savoir scientifique autour de la Méditerranée, c'est vers le *topos* aristotélicien que se portera sans doute ma préférence. La Méditerranée serait alors un lieu d'échanges entre toutes les civilisations de l'Ancien Monde, celles qui encerclent ses rives, et celles qui s'en éloignent. C'est ce que je voudrais brièvement illustrer à partir de l'histoire de la discipline choisie: l'Optique. Mais commençons par quitter le terrain miné des métaphores pour rappeler quelques exemples empruntés à l'histoire de l'Optique.

Plaçons-nous d'abord dans la situation de l'historien qui, de nos jours, veut écrire l'histoire de sa discipline à l'une ou l'autre de ses étapes. Si par exemple il entend étudier les débuts de l'optique hellénistique, il ne manquera pas de rencontrer l'œuvre de Dioclès, du second siècle avant notre ère. Sa recherche exigera donc l'examen de la compilation arabe de cette œuvre, qui est seule à avoir survécu. Si maintenant il s'attache à une période plus tardive de l'Optique hellénistique, il devra consacrer la majeure partie de ses efforts à l'étude de la contribution capitale que l'on attribue à Ptolémée (II^e siècle). Il lui faudra cette fois se satisfaire de la traduction latine faite au XII^e siècle par l'émir Eugène de Sicile, à partir de la version arabe, elle-même faite à partir du texte grec, au IX^e siècle: les deux textes, grec et arabe, sont en effet perdus. Supposons enfin que notre historien ne s'intéresse qu'à la seule Optique arabe, et qu'il soit suffisamment désinvolte pour négliger les sources grecques et les traductions arabes de celles-ci, il ne pourra cependant pas faire l'économie des traductions latines et hébraïques issues de l'arabe. Nous savons que l'un des premiers travaux en Optique arabe est du philosophe Abû Ishâq al-Kindî. De son livre sur l'Optique, il ne nous reste que la traduction latine, qui fut une référence essentielle aussi bien pour Roger Bacon que pour John Pecham et pour Robert Grosseteste. Mais, s'il étudie un chapitre particulier de l'Optique arabe, comme celui des phénomènes atmosphériques, il rencontrera inévitablement le livre de l'Andalou Ibn Muadh, *De Crepusculis*, qui n'existe que dans ses traductions latine et hébraïque.

Il serait facile de multiplier de tels exemples, qui tous concourent à montrer que nous sommes bien là face à une situation spécifique, aussi bien dans le temps que dans l'espace. Si, en effet, on le compare à l'historien de