MATEMATICA E FILOSOFIA IN PLATONE[*]

Domenico Massaro

Abstract – Several difficulties hamper a correct reconstruction of the Platos's philosophy of mathematics. The appearance of a new methodological consciousness deeply modifies traditional historiographical habits. The difficulties also seem to bee related to a very wide indirect tradition, that is at same time unanimous and dark and to a paucity of original textual references. The reconstruction of Plato's mathematical philosophy, therefore, must take into account a more general methodological evaluation of this tradition. The new paradigm of the Tübingen-Milano School allows a more complete understanding of the Plato' extraordinary and original contribution, because he understood the hypothetical nature of the mathematics and the impossibility of its autonomy. He was, therefore, engaged in a systematic program of search on the mathematics foundation, that conducted him to dispose the maqhmatikav in a complex and rich ontological theory.

Résumé – Des nombreuses difficultés entravent une correcte récostruction de la philosophie mathématique de Platon. L'émergence d'une nouvelle coscience méthodologique va en tout cas modifier profondement des habitudes historiographiques consolidées. Les difficultés semblent aussi liées à une tradition indirecte très vaste, qui est en même temps unanime et obscure, comme encore à un défaut de références textuelles directes. La récostruction de la philosophie mathématique de Platon, par conséquent, ne peut faire abstraction d'une plus générale valutation méthodologique de cette tradition. Le nouveau paradigme de l'École de Tübingen-Milano accorde la possibilité d'une pleine compréhnsion du fait que Platon a donné un apport extraordinaire et très original, parce qu'il a compris la nature hypothétique des mathématiques et l'impossibilité de leur autonomie. Il s'est engagé dans un programme de recherche systématique sur leurs fondements, qui l'a conduit à placer les maqhmatikav à l'interieur d'une théorie ontologique, complexe et grandieuse.

Una tradizione assai nota e probabilmente non molto antica[1] tramanda che all'ingresso dell'Accademia platonica si leggesse l'iscrizione: «Non entri l'inesperto in geometria» (mhdei;" ajgewmevtrhto" eijsivtw). Si tratta quasi certamente di una tradizione priva di qualsiasi fondamento di verità storica, ma che, comunque, merita di essere ricordata perché assai bene coglie lo spirito del pensiero platonico e altrettanto bene rappresenta il progetto educativo proposto dall'Accademia e confermato dallo stesso Platone in numerosi luoghi dei dialoghi.[2]

Quando però si voglia precisare con un minimo di rigore il senso dell'importanza della matematica all'interno del pensiero platonico, le cose si fanno subito molto piú

[*]Il testo qui pubblicato è quello rielaborato della relazione discussa nei giorni 14 e 21 ottobre 1996 al seminario del G.R.I.M. sul tema "*Filosofia e Matematica*", tenuto presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Palermo nell'a. a. 1996-97.

[1]Cfr. H. D. Saffrey, Mhdei;" ajgewmevtrhto" eijsivtw. *Une inscription légendaire*, «Revue des Etudes Grecques», LXXXI (1968), pp. 67-87.

[2]Cosí, per esempio, *Resp*. VII 536 d 5-7: ta; me;n toivnun logismw'n te kai; gewmetriw'n kai; pavsh" th'" propaideiva", h}n th'" dialektikh'" dei' propaideuqh'nai, paisi;n ou\si probavllein (Fin dall'infanzia dunque dobbiamo proporre loro lo studio del calcolo, della geometria e tutta l'istruzione che deve costituire la propedeutica della dialettica), trad. F. Sartori, o anche *Leg*. V 747 b 1-3: prov" te ga;r oijkonomivan kai; pro;" politeivan kai; pro;" ta;" tevcna" pavsa" e}n oujde;n ou{tw duvnamin e[cei paivdeion mavqhma megavlhn, wJ" hJ peri; tou;" ajriqmou;" diatribhv (Infatti per l'economia domestica, per la costituzione, per ogni arte d'uomo nessuna disciplina che si apprenda dai fanciulli ha tanta potenza come lo studio delle matematiche, nemmeno una), trad. F. Sartori. Cfr. anche: F. M. Cornford, *Mathematics and dialectic in the «Republic»*, «Mind», XLI (1932), pp. 37-52; 172-90, rist. in, *Studies in Plato's methaphisics*, R. E. Allen (ed.), London, 1965, pp. 61-95; W. Jaeger, *Paideia. Die Formung des griechischen Menschen*, II, Berlin u. Leipzig, 1944^{2}, trad. it. A. Setti, *Paideia. La formazione dell'uomo greco*, II, Firenze, (1954) rist. 1978, pp. 522-38; I. H. Marrou, *Histoire de l'éducation dans l'antiquité*, Paris, 1948, trad. it. U. Massi, *Storia dell'educazione nell'antichità*, Roma, 1950, pp. 107-11; E. Berti, *La filosofia del primo Aristotele*, Padova 1962, pp. 151-59.

complicate. Una riflessione seria sulla matematica e sulla filosofia della matematica nel mondo antico trova sempre ostacoli non lievi. In primo luogo, i filologi e gli storici della filosofia antica, che sono in grado di leggere i testi, difficilmente sono anche in grado di comprendere il significato e il valore di ciò che leggono; i matematici, che sono in grado di comprendere perfettamente i contenuti, trovano un ostacolo non facilmente rimovibile nella lingua e nello stato in cui spesso ci sono pervenuti i documenti.[3] Un secondo ordine di difficoltà è connesso al diverso rapporto con la storia che caratterizza da un lato i filosofi e dall'altro i matematici. Se la filosofia e la storia della filosofia non presentano differenze di approccio rilevanti, anzi sembrano sempre di piú essere la stessa cosa, per cui filosofare è, comunque e in ogni caso, un ripensare la storia della filosofia, non cosí è per la matematica e la storia della matematica. Lo storico della matematica deve essere necessariamente un matematico, ma la storia della matematica non è necessaria per gli sviluppi e il progresso della scienza matematica se non per una piccolissima parte, quella che attiene in senso stretto, come insieme di antecedenti, alla posizione, o alla soluzione, di specifici e particolari problemi. Tolti gli antecedenti di ciò di cui si sta occupando, il matematico può essere indifferente alla storia della matematica nel suo complesso. Le difficoltà, gli aspetti contraddittori, i "sentieri interrotti", gli *Holzwege*, che caratterizzano tutti i percorsi storici, sono in generale respinti dai matematici, come da tutti gli scienziati, perché è impossibile riconoscere in essi una qualunque forma di *parentela*, nel senso che è impossibile identificare in essi dei significativi antecedenti. Che cosa ha a che vedere la numerologia pitagorica con la matematica? Che cosa ha a che vedere con la "scienza", la matematica magico-ermetica di un John Dee o di un Robert Fludd? Ovviamente nulla. Bollate come teorie fantastiche, esse sono state semplicemente espunte dalla storia della scienza e collocate in quella assai piú vasta della stoltezza e della follia umana. Le parole di W. C. Dampier: «La scienza di Platone, basata su tali concezioni, è per la maggior parte fantastica», sono assolutamente emblematiche e rivelatrici di quali orientamenti abbiano caratterizzato per tanti decenni la storia della scienza.[4] In realtà oggi assistiamo ad una confortante inversione di tendenza che, mi sembra, sta trovando un significativo banco di prova proprio sul terreno della storia della scienza, e soprattutto della matematica, nel mondo antico.

Un terzo ordine di difficoltà, e non certo il piú lieve, è infine da riferire in maniera specifica proprio alla filosofia della matematica in Platone. Prescindendo infatti dalle indicazioni piuttosto generiche circa l'importanza della matematica nell'educazione, grazie alla straordinaria capacità di questa disciplina di far volgere le menti dei giovani lontano dall'opacità del sensibile e di trarle verso la luminosità dell'intellegibile, lo studioso si trova di fronte ad un numero piuttosto esiguo di riferimenti testuali diretti, ma anche di fronte ad una tradizione indiretta assai vasta, che è per molti aspetti problematica, anche se quasi sempre straordinariamente concorde.

Tutto questo può servire a spiegare l'atteggiamento estremamente diversificato che gli studiosi hanno assunto nei confronti di questo complesso e controverso problema. Numerosi filologi, storici della filosofia e della matematica, da C. Cantor[5] a J. Stenzel[6] a F. Lasserre[7] a C. B. Boyer,[8] accogliendo una tradizione indubbiamente consolidata,

---

[3]Cfr. *e. g.* G. C. Duranti, *Verso un Platone terzo*, Venezia, 1995, p. 103 n. 127: «Mi scrive il cattedratico di logica matematica d'una Università tedesca: "Quando c'è un incontro al quale partecipano studiosi di scienze dell'antichità, e questi parlano di matematica in relazione con dialoghi di Platone, sùbito ci si rende conto che nulla hanno capito del contenuto matematico, ma che hanno proceduto in modo meramente filologico"».

[4]Cfr. W. C. Dampier, *A history of science*, Cambridge, 1929-47, trad. it. L. A. Radicati di Bròzzolo, *Storia della scienza*, Torino, 1953, p. 81. Il riferimento a W. C. Dampier è puramente esemplificativo, avrei potuto scegliere: L. Heiberg, *Matematiche, scienze naturali e medicina nell'antichità classica*, ed. it. a cura di G. Castelnuovo, Roma, 1924, p. 57 (la descrizione della fisica... è mistica e fantastica).

[5]C. Cantor, *Vorlesungen über die Geschichte der Matematik*, I, Leipzig, 1907.[3]

[6]Cfr. J. Stenzel, *Wissenschaft und Bildung im platonischen Erziehungsbegriff*, 1930, ora in *Kleine Schriften*, Darmstad, 1966[3].

[7]F. Lasserre, *The birth of mathematics in the age of Plato*, London, 1964, ma cfr. la nuova edizione francese: *La naissance des mathématiques à l'époque de Platon*, Paris-Fribourg, 1990.

hanno sostenuto con decisione, anche se non hanno ovviamente potuto precisare rigorosamente in quali termini, che Platone abbia conferito un impulso assai rilevante allo sviluppo delle scienze esatte. Altri, ugualmente numerosi, da L. Hogben[9] a G. Sarton[10] e a O. Neugebauer,[11] hanno escluso qualsivoglia influenza di Platone sullo sviluppo delle scienze nell'antichità, anzi alcuni di essi non hanno esitato a considerare il filosofo ateniese un vero e proprio ostacolo al progresso scientifico. L'analisi dettagliata dello *status quaestionis* va, comunque, oltre le intenzioni e le possibilità di questo lavoro, che si limiterà a discutere le posizioni piú significative e, almeno in qualche caso, quando apparirà strettamente necessario, quelle piú radicali.

Una fonte preziosa per la ricostruzione della filosofia matematica di Platone è il *Commento al primo libro degli Elementi di Euclide* di Proclo.[12] Il diàdoco, vissuto nel V secolo della nostra éra, commentando Euclide, si riferisce esplicitamente a Platone, citandolo cinquantuno volte, e afferma con molta chiarezza che gli *Elementi* si sono formati proprio in ambito accademico.[13] Proclo inoltre scrive: «Platone... dette un impulso immenso a tutta la scienza matematica e in particolare alla geometria per l'appassionato studio che vi dedicò e che ha reso noto sia riempiendo i suoi scritti di ragionamenti matematici, sia risvegliando dovunque l'ammirazione per questi studi in coloro che si dedicano alla filosofia».[14] Poi, dopo aver menzionato i matematici piú importanti del IV secolo a. C., aggiunge: «Questi convivevano tutti insieme nell'Accademia e conducevano in comune le ricerche».[15] Sul ruolo di Platone, come ispiratore e guida di studi e ricerche, poco oltre si legge: «Filippo di Mende, discepolo di Platone e da lui iniziato alle matematiche,

---

[8]C. B. Boyer, *A history of mathematics*, New York, 1968, trad. it. A. Carugo, *Storia della matematica*, Milano, 1976.

[9]L. Hoben, *Science for the citizen*, New York, 1938.

[10]G. Sarton, *A history of science*, I, Cambridge Mass., 1952.

[11]O. Neugebauer, *The exact sciences in antiquity*, Providence, 1957^2, trad. it. A. Carugo, *Le scienze esatte nell'antichità*, Milano, 1974.

[12]Cfr. *Procli Diadochi in primum Euclidis Elementorum librum Commentarii*, ex rec. G. Friedlein, Lipsiae, 1873, ma anche: Proclo, *Commento al primo libro degli Elementi di Euclide*, a cura di Maria Timpanaro Cardini, Pisa, 1978; e da cui sono tratte tutte le citazioni che seguono.

[13]Procl. *In pr. Eucl. comm.* p. 68, 20-23: kai; th'/ proairevsei de; Platwnikov" ejsti kai; th'/ filosofiva/ tauvth/ oijkei'o", o{qen dh; kai; th'" sumpavsh" stoiceiwvsew" tevlo" proesthvsato th;n tw'n kaloumevnwn Platwnikw'n schmavtwn suvstasin (per le idee Euclide era platonico e aveva molto familiare questa filosofia, tanto che si propose come scopo finale di tutta la raccolta degli *Elementi* la costruzione delle figure chiamate platoniche). Il platonismo di Euclide è stato, se non proprio messo in dubbio, discusso da quasi tutti gli storici della matematica, sebbene una formazione accademica dell'insigne matematico sia pressocché certa: la testimonianza di Proclo appare infatti viziata per il fatto che lo scopo ultimo degli *Elementi* non sembra proprio essere quello di costruire i cinque solidi platonici, nonostante il XIII libro degli *Elementi* contenga la loro descrizione e un anonimo scolio (p. 654), che merita di essere ricordato, assicura: jEn touvtw/ tw/' biblivw/, toutevsti tw'/ ig v, gravfetai ta; legovmena Platovno" e– sch'mata, a} aujtou' me;n oujk e[stin, triva de; tw'n proeirhmevnwn e– schmavtwn tw'n Puqagoreivwn ejstivn, o{ te kuvbo" kai; hJ purami;" kai; to; dwdekavedron, Qeaithvtou de; tov te ojktavedron kai; to; eijkosavedron. th;n de; proswnumivan e[laben Plavtwno" dia; to; memnh'sqai aujto;n ejn tw/' Timaivw peri; aujtw'n: Eujkleivdou de; ejpigravfetai kai; tou'to to; biblivon dia; to; stoiceiwvdh tavxin ejpiteqeikevnai kai; ejpi; touvtou tou' stoiceivou (In questo libro, cioè il XIII, sono descritte le cosiddette cinque figure di Platone, che non sono sue, tre delle precedenti cinque figure sono dei Pitagorici, il cubo, la piramide e il dodecaedro, di Teeteto l'ottaedro e l'icosaedro. Presero il nome di Platone per il fatto che egli le ricorda nel *Timeo*. Anche questo libro è registrato come di Euclide, per aver posto l'ordine degli elementi anche su questo elemento). Sir Thomas Heath, per esempio, scrive: «Euclid may have been a Platonist, as Proclus says, though this is not certain. In any case, he probably received his mathematical training in Athens from the pupils of Plato», cfr. Th. Heath, *A history of mathematics*, I, New York, 1981, p. 356.

[14]*ibid.* p. 66, 9-14: Plavtwn… megivsthn ejpoivhsen ejpivdosin tav te a[lla maqhvmata kai; th;n gewmetrivan labei'n dia; th;n peri; aujta; spoudhvn, o{" pou dh'lov" ejsti kai; ta; suggravmmata toi'" maqhmatikoi'" lovgoi" katapuknwvsa" kai; pantacou' to; peri; aujta; qau'ma tw'n filosofiva" ajntecomevnwn ejpegeivrwn.

[15]*ibid.*, p. 67, 19-20: dih'gon ou\n ou|toi metΔ ajllhvlwn ejn ΔAkadhmiva/ koina;" poiouvmenoi ta;" zhthvsei".

fece delle ricerche seguendo le indicazioni di Platone».[16] Queste informazioni sono sicuramente desunte dalla *Storia della Geometria* di Eudemo, discepolo di Aristotele; si tratta di un'opera a noi non pervenuta che Proclo cita esplicitamente e mostra a piú riprese di conoscere per lettura diretta.

Notizie sostanzialmente analoghe provengono dalla Suvntaxi" tw'n filosovfwn del filosofo epicureo Filodemo, composta nella seconda metà del primo secolo della nostra éra. Filodemo, che attinge a testimonianze molto antiche, quasi sicuramente a discepoli diretti di Platone, come per esempio il siracusano Ermodoro o Filippo di Opunte, testimonia: «Si era però riconosciuto, dice, anche un grande progresso nelle scienze matematiche di quel tempo, svolgendo Platone funzioni di architetto e ponendo problemi che i matematici ricercavano con zelo. Pertanto in questo modo la teoria generale delle misure raggiunse un culmine allora per la prima volta e i problemi circa le definizioni, poiché Eudosso rinnovò il metodo antiquato di Ippocrate (di Chio). Anche la geometria fece un notevole progresso; furono infatti creati sia il metodo dell'analisi sia quello dei diorismi e, in generale, molto (fecero progredire) la geometria; neppure l'ottica e la meccanica (rimasero trascurate)...».[17] Il testo di Filodemo, pur essendo meno ricco e articolato di quello di Proclo, ha l'indiscutibile merito di trasmetterci in maniera diretta testimonianze molto antiche, che assai difficilmente possono essere ignorate o trascurate. Lo stesso Diogene Laerzio mostra di essere al corrente della grande importanza che Platone ebbe per lo sviluppo della matematica, infatti scrive: «E raccomandò a Leodamante di Taso, per primo, il metodo d'indagine per analisi»;[18] la notizia è confermata da Proclo.[19]

Plutarco di Cheronea, vissuto tra il primo e il secondo secolo d. C., è testimone non soltanto di un vivace interesse di Platone per le discipline matematiche, ma anche di una sua precisa competenza matematico-geometrica. Ne *Il demone di Socrate* Plutarco racconta: «giunti dall'Egitto in Caria, ci vennero incontro alcuni abitanti di Delo i quali volevano che Platone, poiché era esperto in geometria, spiegasse loro uno strano responso pronunciato dal dio. Ai Deli e agli altri Greci l'oracolo prediceva la fine delle presenti sciagure, a patto che costruissero in Delo un altare di volume doppio rispetto a quello esistente. Essi non riuscivano a comprendere l'intenzione del dio, e stavano costruendo l'altare con risultati grotteschi (poiché raddoppiavano ciascuno dei quattro lati, ma con un tale procedimento ottenevano senza accorgersi un solido otto volte piú grande, dato che ignoravano il rapporto che la duplicazione lineare produce); e dunque chiedevano che Platone li aiutasse a superare tale difficoltà. Ricordandosi dell'Egiziano, egli rispose che il dio, poiché noi Greci trascuravamo l'educazione, si prendeva gioco di noi, e quasi deridendo la nostra ignoranza ci esortava ad attendere seriamente allo studio della geometria. Soggiunse che occorreva un'intelligenza non certo limitata e dalla vista corta, bensí esperta a fondo nella geometria per trovare, dati due termini, l'elemento proporzionale, che è il solo mezzo per raddoppiare il volume di un corpo cubico con un uguale incremento. Aggiunse che questo calcolo avrebbero potuto farlo Eudosso di Cnido oppure Elicone di Cizico: comunque non dovevano credere che il dio volesse questo» (trad. A. Aloni).[20]

---

[16]*ibid.* p. 68, 1-3: Fivlippo" de; oJ Mendai'o", Plavtwno" w]n maqhth;" kai; uJpΔ ejkeivnou protrapei;" eij" ta; maqhvmata, kai; ta;" zhthvsei" ejpoiei'to kata; ta;" Plavtwno" uJfhghvsei". Filippo di Mende deve con tutta probabilità essere identificato con il piú noto Filippo di Opunte, cfr. *e. g.* P. Cosenza, *L'incommensurabile nell'evoluzione filosofica di Platone*, Napoli, 1977, p. 27.

[17]Cfr. Filodemo, *Storia dei filosofi Platone e l'accademia*, ed. T. Dorandi, Napoli, 1991, p. 185: katenenovhto dev, fhsiv, kai; tw'n maqhmavtwn ejpivdosi" pollh; kat j ejkei'non to;n crovnon, ajrcitektonou'nto" me;n kai; problhvmata didovnto" tou' Plavtwno", zhtouvntwn de; meta; spoudh'" aujta; tw'n maqhmatikw'n. toiga;r tauvth/ ta; peri; metrologivan h\lqen ejpi; korufh;n tovte prw'ton kai; ta; peri; tou;" oJrismou;" problhvmata, tw'n peri; Eu[doxon metasthsavntwn to;n ajf j JIppokravtou" ajrcaismovn. e[labe de; kai; hJ gewmetriva pollh;n ejpivdosin: ejgennhvqh ga;r kai; hJ ajnavlusi" kai; to; peri; diorismou;" lh'mma kai; o{lw" ta; peri; th;n gewmetrivan ejpi; polu;… oujdevn te ojptikh; kai; mhcanikh;…

[18]D. L. III 24: kai; prw'to" kata; th'n ajnavlusin th'" zhthvsew" trovpon ejshghvsato Lewdavmanti tw'/ Qavsiw/.

[19]Procl., *In prim. Eucl.* p. 211 c. 18; 212 c 4.

[20]Plut. *De gen. Socrat.* 579 b-c: komizomevnoi" hJmi'n ajpΔ Aijguvptou peri; Karivan Dhlivwn tine;"

Ancora una testimonianza di notevole rilievo è presente nella *Vita di Marcello,* in cui Plutarco dichiara: «Gli iniziatori della meccanica, scienza oggi seguita con interesse e a tutti nota, furono Eudosso ed Archita, i quali comunicarono un grande fascino alla geometria mediante l'eleganza dei suoi procedimenti. Essi diedero ai problemi che non offrivano possibilità di soluzione con un procedimento soltanto logico e verbale il sostegno di schemi visivi e meccanici. Ad esempio nella soluzione del problema di due rette medie proporzionali, elemento necessario alla composizione di molte figure, entrambi gli scienziati ricorsero a mezzi meccanici, servendosi delle medie proporzionali che certi strumenti ricavano da linee curve e da segmenti. Platone rimase indignato da questo modo di procedere e polemizzò con i due matematici, quasi che distruggessero e corrompessero ciò che vi era di buono nella geometria: in tal maniera essa abbandonava infatti i concetti astratti per scendere nel mondo sensibile, ed usava anch'essa oggetti che richiedevano ampiamente un grossolano lavoro manuale. La meccanica fu cosí separata e si staccò dalla geometria; per molto tempo la filosofia l'ignorò, ed essa divenne una delle arti militari» (trad. C. Carena).[21] Nelle *Questioni conviviali*[22] il filosofo di Cheronea presenta questo stesso tema in un quadro assolutamente platonico con una citazione del *Fedro.*[23] Plutarco, peraltro, è una fonte sicuramente attendibile, perché egli era un conoscitore profondo di aritmetica e di geometria, anche se nelle opere che ci sono pervenute di siffatte conoscenze rimangono tracce non sempre chiare ed evidenti.[24] La straordinaria importanza poi che Platone attribuiva allo studio dell'aritmetica e della geometria per volgere al bene l'animo dei giovani può ulteriormente essere confermata da quanto Plutarco scrive sul tiranno Dionisio di Siracusa: questi sotto l'influenza di Platone era tanto preso dagli studi che

---

ajphvnthsan deovmenoi Plavtwno" wJ" gewmetrikou' lu'sai crhsmo;n aujtoi'" a[topon uJpo; tou' qeou' probeblhmevnon. h\n dΔ oJ crhsmo;" Dhlivoi" kai; toi'" a[lloi" ”Ellhsi pau'lan tw'n parovntwn kakw'n e[sesqai diplasiavsasi to;n ejn Dhvlw/ bwmovn. ou[te de; th;n diavnoian ejkei'noi sumbavllein dunavmenoi kai; peri; th;n tou' bwmou' kataskeuh;n geloi'a pavsconte" (eJkavsth" ga;r tw'n tessavrwn pleurw'n diplasiazomevnh" e[laqon th'/ aujxhvsei tovpon stereo;n ojktaplavsion ajpergasavmenoi diΔ ajpeirivan ajnalogiva" h}n to; mhvkei diplavsion parevcetai) Plavtwna th'" ajporiva" ejpekalou'nto bohqovn. oJ de; tou' Aijguptivou mnhsqei;" prospaivzein e[fh to;n qeo;n ”Ellhsin ojligwrou'si paideiva" oi|on ejfubrivzonta th;n ajmaqivan hJmw'n kai; keleuvonta gewmetriva" a{ptesqai mh; parevrgw": ouj gavr toi fauvlh" oujdΔ ajmblu; dianoiva" oJrwvsh" a[krw" de; ta;" gramma;" hjskhmevnh" e[rgon ei\nai ªkai;º duei'n mevswn ajnavlogon lh'yin, h|/ movnh/ diplasiavzetai sch'ma kubikou' swvmato" ejk pavsh" oJmoivw" aujxovmenon diastavsew". Tou'to me;n ou\n Eu[doxon aujtoi'" to;n Knivdion h] to;n Kuzikhno;n ÔElivkwna suntelevsein: mh; tou'to dΔ oi[esqai crh'nai poqei'n to;n qeo;n. Analoga versione riferisce, ma con minore ricchezza di particolari, Teone di Smirne, *Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*, p. 2, 13 Hiller, che cita esplicitamente come sua fonte il Platwnikov" di Eratostene.

[21] Id. *Marc.* 14: h[rxanto me;n kinei'n oiJ peri; Eu[doxon kai; ΔArcuvtan, poikivllonte" tw'/ glafurw'/ gewmetrivan, kai; logikh'" kai; grammikh'" ajpodeivxew" oujk eujporou'nta problhvmata diΔ aijsqhtw'n kai; ojrganikw'n paradeigmavtwn uJpereivdonte", wJ" to; peri; duvo mevsa" ajna; lovgon provblhma kai; stoicei'on ejpi; polla; tw'n grafomevnwn ajnagkai'on eij" ojrganika;" ejxh'gon ajmfovteroi kataskeuav". mesogravfou" tina;" ajpo; kampuvlwn grammatw'n kai; tmhmavtwn meqarmovzonte": ejpei; de; Plavtwn hjganavkthse kai; dieteivnato pro;" aujtouv", wJ" ajpolluvnta" kai; diafqeivronta" to; gewmetriva" ajgaqovn, ajpo; tw'n ajswmavtwn kai; nohtw'n ajpodidraskouvsh" ejpi; ta; aijsqhtav, kai; proscrwmevnh" au\qi" au\ swvmasi pollh'" kai; fortikh'" banausourgiva" deomevnoi", ou{tw diekrivqh gewmetriva" ejkpesou'sa mhcanikhv, kai; periorwmevnh polu;n crovnon uJpo; filosofiva", miva tw'n stratiwtivdwn tecnw'n ejgegovnei.

[22] Id. *Quaest. conv*. 718 e 7 - f 4: Dio; kai; Plavtwn aujto;" ejmevmyato tou;" peri; Eu[doxon kai; ΔArcuvtan kai; Mevnaicmon eij" ojrganika;" kai; mhcanika;" kataskeua;" to;n tou' stereou' diplasiasmo;n ajpavgein ejpiceirou'nta", w{sper peirwmevnou" divca lovgou duvo mevsa" ajna; lovgon, h|/ pareivkoi, labei'n: ajpovllusqai ga;r ou{tw kai; diafqeivresqai to; gewmetriva" ajgaqo;n au\qi" ejpi; ta; aijsqhta; palindromouvsh" kai; mh; feromevnh" a[nw mhdΔ ajntilambanomevnh" tw'n aijdivwn kai; ajswmavtwn eijkovnwn, pro;" ai|sper w]n oJ qeo;" ajei; qeov" ejstin (Perciò Platone stesso rimproverò Eudosso, Archita e Menecmo di tentare di ricondurre il problema della costruzione del solido (la duplicazione del cubo) ad operazioni e costruzioni meccaniche, come se cercassero senza principi razionali di trovare, comunque fosse possibile, due medie proporzionali; in questo modo si perdeva e si distruggeva il bene della geometria, ricondotta al sensibile e incapace di elevarsi e di raggiungere le immagini eterne ed incorporeee «per la cui contemplazione il dio è sempre dio»).

[23] Plat. *Phaedr.* 249 c.

[24] Nel dialogo *L'E di Delfi* (387 f) il filosofo ricorda i suoi studi di matematica e si sofferma sulla passione che lo spingeva allo studio della fivlh ajriqmhtikhv.

«alla corte tutti diedero l'assalto, per cosí dire, alle lettere e alla filosofia; il palazzo reale, come si esprimono i contemporanei, era invaso di polvere per la folla di persone che studiavano la geometria» (trad. C. Carena)[25] e anzi alcuni temevano che il tiranno avrebbe potuto abbandonare il potere per andare «a cercare nell'Accademia un bene misterioso e la felicità attraverso la geometria» (trad. C. Carena).[26] Un'ulteriore conferma possiamo trovare nel riferimento di Ateneo al platonico Eufreo che alla corte di Macedonia non permetteva che pranzasse con il re chi non fosse esperto di geometria o di filosofia.[27] Di qualche interesse può risultare ancora un riferimento del retore Isocrate, nemico di Platone, che criticando il modello di studi dell'Accademia, pur ammettendo una notevole utilità dell'aritmetica e della geometria ai fini del corretto ragionare, insiste nel negare ad esse la capacità di rendere migliori.[28]

Gli autori antichi, come si vede, sono assolutamente tutti concordi nel testimoniare una buona competenza e una profonda conoscenza matematica di Platone. I moderni, come si è già detto, sono molto meno concordi. Quelli che credono in un ruolo importante di Platone nella storia della matematica si fondano evidentemente sulla tradizione indiretta che, in maniera molto parziale, ho citato; quelli che contestano la tradizione si fondano esclusivamente sui riferimenti alla matematica presenti nelle opere platoniche.[29] O. Neugebauer è sicuramente uno dei piú radicali sostenitori di una tesi che esclude una qualsiasi rilevanza di Platone nella storia della matematica, infatti scrive: «...mi pare evidente che il ruolo di Platone sia stato enormemente esagerato. I suoi contributi diretti alla conoscenza matematica sono stati manifestamente nulli. Il fatto che, per breve tempo, matematici del livello di Eudosso siano appartenuti alla sua cerchia non è una prova dell'influenza di Platone sulla ricerca matematica. Il carattere estremamente elementare degli esempi di procedimenti matematici citati da Platone e da Aristotele non offre alcun sostegno all'ipotesi che Teeteto o Eudosso avessero qualcosa da imparare da Platone. L'idea, spesso generalmente accettata, che Platone "dirigesse" le ricerche, non è fortunatamente convalidata dai fatti».[30] Neugebauer ritiene anzi l'influenza di Platone un vero e proprio ostacolo allo sviluppo scientifico, in quanto destinata a ridurre il ruolo dell'esperienza diretta dei fenomeni. Qui, mi sembra, si perviene ad un livello di approssimazione intollerabile. La polemica di Platone contro l'osservazione empirica non può essere impunemente banalizzata fino a questo punto. Occorre ricordare le precise esigenze di contestare certi eccessi della sofistica e, in generale, tener ben presente che l'istanza del «salvare i fenomeni» (swvzein ta; fainovmena), dominante nella scienza ellenistica, è certamente un motivo d'ispirazione platonica. Simplicio nel commentario al *De Coelo* di Aristotele scrive che Platone aveva posto il problema dei movimenti celesti in questo modo: «...quali sono i movimenti uniformi e regolari, la cui assunzione *salva* completamente *i fenomeni* relativi ai movimenti degli astri erranti?».[31] Il problema della svalutazione dell'osservazione empirica ha ben altra portata e significato. Platone muove sicuramente una severa critica al concetto di osservazione e di esperienza, ma in quanto osservazione ed esperienza del senso comune, quelle difese dai sofisti, che non portano in nessun luogo e rendono a tutti gli effetti impossibile la scienza. A. Koyré[32] ha messo molto bene in luce come Galileo

---

[25]Plut. *Dio.* 13: fora; dev ti" h\n ejpi; lovgou" kai; filosofivan aJpavntwn, kai; to; turannei'on w{" fasi koniorto;" uJpo; plhvqou" tw'n gewmetrouvntwn katei'cen. Il palazzo era invaso dalla polvere perché le figure geometriche venivano normalmente disegnate e studiate su superfici cosparse di sabbia.

[26]*ibid.* 14: ejn ΔAkadhmeiva/ to; siwpwvmenon ajgaqo;n zhtei'n kai; dia; gewmetriva" eujdaimona genevsqai.

[27]Aten. *Deipnosoph.* XI 508 e: eij mhv ti" ejpistaito gewmetrei'n h] filosofei'n.

[28]Isoc. XII 27-28; XV 265-69.

[29]La modalità di lettura dei riferimenti matematici presenti nelle opere platoniche è questione piuttosto controversa sulla quale dovremo, sia pure indirettamente, ritornare piú avanti.

[30]O. Neugebauer, *op. cit.*, p. 183.

[31]Simpl. *In Aristot. De coel. comm.*, pp. 492, 31-493, 4 Heiberg: kai; ei[rhtai kai; provteron, o{ti oJ Plavtwn tai'" oujranivai" kinhvsesi to; ejgkuvklion kai; oJmale;" kai; tetagmevnon ajnendoiavstw" ajpodidou;" provblhma toi'" maqhmatikoi'" prou[teine, tivnwn uJpoteqevntwn diΔ oJmalw'n kai; ejgkuklivwn kai; tetagmevnwn kinhvsewn dunhvsetai diaswqh'nai ta; peri; tou;" planwmevnou" fainovmena.

[32]A. Koyré, *Galileo e Platone,* in *Introduzione a Platone*, ed. it. a cura L. Sichirollo, Roma, 1996, pp. 109-39.

Galilei e in generale i fondatori della fisica moderna, come Cartesio, abbiano dovuto compiere un enorme sforzo proprio per liberarsi di un certo concetto di esperienza, quello appunto del senso comune. Peraltro era ben noto a Galileo, ma già anche a Francesco Buonamici, suo professore all'Università di Pisa, che Platone aveva sempre ritenuto essenziale per la comprensione dei fenomeni fisici la matematica, come ampiamente testimonia il *Timeo*. Jacopo Mazzoni, amico e collega di Galileo e autore di un'opera su Platone e Aristotele, scrive: «È ben noto che Platone credeva che la matematica fosse particolarmente adatta per la scienza fisica, per la qual ragione egli stesso vi era ricorso parecchie volte per spiegare misteri fisici. Ma Aristotele sosteneva un'opinione ben diversa e spiegava gli errori di Platone col suo eccessivo attaccamento alla matematica».[33] L'istanza che spinge Aristotele ad escludere i metodi matematici dalla fisica si fonda proprio sull'esigenza di non allontanarsi dall'esperienza: «Il fisico ricerca su cose reali, il geometra ragiona su enti astratti. Perciò, conclude Aristotele, nulla può essere piú dannoso di mischiare la geometria e la fisica e di applicare metodi e ragionamenti puramente geometrici allo studio della realtà fisica».[34] A. Koyré arriva al punto, certamente eccessivo, di sostenere la presenza di un fondamentale platonismo di Galileo Galilei,[35] ma è proprio in ambito neoplatonico che l'età rinascimentale ha rivalutato significativamente le scienze matematiche. A questo punto non è piú chiaro che cosa Neugebauer intenda per «convalidata dai fatti» e soprattutto che cosa intenda comunicare con l'impiego dell'avverbio «fortunatamente».[36] Smentire un'intera tradizione, la quale assolutamente concorde, aldilà delle differenti collocazioni filosofiche dei suoi protagonisti, platonici, aristotelici, epicurei, ribadisce il ruolo centrale di Platone nella storia della matematica, non può essere fatto in maniera cosí disinvolta e superficiale; non è un problema che possa essere risolto con una *boutade.*

*
*   *

Il testo platonico piú importante per gli storici della matematica è indubbiamente quello in cui Socrate espone il notissimo paragone della linea alla fine del VI libro della *Repubblica*. Da questo conviene senz'altro prendere le mosse.

Parlano Socrate e Glaucone: «Supponi ora di prendere una linea bisecata in segmenti ineguali e, mantenendo costante il rapporto, dividi a sua volta ciascuno dei due segmenti, quello che rappresenta il genere visibile e quello che rappresenta il genere intellegibile; e, secondo la rispettiva chiarezza e oscurità, tu avrai, nel mondo visibile, un primo segmento, le immagini. Intendo per immagini in primo luogo le ombre, poi i riflessi nell'acqua e tutti gli oggetti formati da materia compatta, liscia e lucida, e ogni fenomeno simile, se comprendi. – Certo che comprendo. – Considera ora il secondo, cui il primo somiglia: gli animali che ci circondano, ogni sorta di piante e tutti gli oggetti artificiali. – Lo considero, rispose. – Non vorrai ammettere, feci io, che il genere visibile è diviso secondo verità e non verità, ossia che l'oggetto simile sta al suo modello come l'opinabile sta al conoscibile? – Io sí, disse, certamente. – Esamina poi anche in quale maniera si deve dividere la sezione dell'intellegibile. – Come? – Ecco: l'anima è costretta a cercarne la prima parte ricorrendo, come a immagini, a quelle che nel caso precedente erano le cose imitate; e partendo da ipotesi, procedendo non verso un principio, ma verso una conclusione. Quanto alla seconda parte, quella che mette capo a un principio non ipotetico, è costretta a cercarla movendo dall'ipotesi e conducendo questa sua ricerca senza le immagini cui ricorreva in quell'altro caso, con le sole idee e per mezzo loro. – Non ho ben compreso, rispose, queste tue parole. – Ebbene, ripresi, torniamoci sopra:

[33] *ibid.* p. 128.
[34] *ibid.* p. 122.
[35] Per una recente disamina sul tema del presunto platonismo del grande fisico pisano, cfr. M. De Caro, *Sul platonismo di Galileo*, «Rivista di Filosofia», LXXXVII (1996), pp. 25-40.
[36] Non ho la possibilità di controllare l'edizione originale e, pertanto, non sono in grado di dire che cosa l'autore abbia scritto esattamente e che cosa il traduttore abbia tradotto con questo ben strano avverbio.

comprenderai piú facilmente quando si sarà fatta questa premessa. Tu sai, credo, che coloro che si occupano di geometria, di calcoli e di simili studi, ammettono in via d'ipotesi il pari e il dispari, le figure, tre specie di angoli e altre cose analoghe a queste, secondo il loro particolare campo d'indagine; e, come se ne avessero piena coscienza, le riducono a ipotesi e pensano che non meriti piú renderne conto né a se stessi né ad altri, come cose a ognuno evidenti. E partendo da queste, eccoli svolgere i restanti punti dell'argomentazione e finire, in piena coerenza, a quel risultato che si erano mossi a cercare. – Senza dubbio, rispose, questo lo so bene. – E quindi sai pure che essi si servono e discorrono di figure visibili, ma non pensano a queste, sí invece a quelle di cui queste sono copia: discorrono del quadrato in sé e della diagonale in sé, ma non di quella che tracciano, e cosí via; e di quelle stesse figure che modellano e tracciano, figure che danno luogo a ombre e riflessi in acqua si servono a loro volta come di immagini, per cercar di vedere quelle cose in sé che non si possono vedere se non con il pensiero, dianoeticamente. – È vero quello che dici, rispose. – Ecco dunque che cosa intendevo per specie intellegibile, e dicevo che, ricercandola, l'anima è costretta a ricorrere a ipotesi, senza arrivare al principio, perché non può trascendere le ipotesi; essa si serve, come d'immagini, di quegli oggetti stessi di cui quelli della classe inferiore sono copie e che in confronto a questi ultimi sono ritenuti e stimati evidenti realtà. – Comprendo, disse, che ti riferisci al mondo della geometria e delle arti che le sono sorelle. – Allora comprendi che per secondo segmento dell'intellegibile io intendo quello cui il discorso attinge con il potere dialettico, considerando le ipotesi non princìpi, ma ipotesi nel senso letterale della parola, punti di appoggio e di slancio per arrivare a ciò che è immune da ipotesi, al principio del tutto; e, dopo averlo raggiunto, ripiegare attenendosi rigorosamente alle conseguenze che ne derivano, e cosí discendere alla conclusione senza assolutamente ricorrere a niente di sensibile, ma alle sole idee, mediante le idee passando alle idee; e nelle idee termina tutto il processo. – Comprendo, rispose, ma non abbastanza. Mi sembra che tu parli di una operazione complessa. Comprendo però che il tuo desiderio di precisare che quella parte dell'essere e dell'intellegibile che è contemplata dalla scienza dialettica è piú chiara di quella contemplata dalle cosiddette arti, per le quali le ipotesi sono princìpi; e coloro che osservano gli oggetti delle arti sono costretti, sí, a osservarli con il pensiero senza ricorrere ai sensi, ma poiché li esaminano senza risalire al principio, bensí per via d'ipotesi, a te sembrano incapaci d'intenderli, anche se questi oggetti sono intellegibili con un principio. E, a mio avviso, tu chiami pensiero dianoetico, ma non intelletto, la condizione degli studiosi di geometria e di simili dotti, come se il pensiero dianoetico venisse a essere qualcosa di intermedio tra l'opinione e l'intelletto. – Hai capito benissimo, feci io. Ora applicami ai quattro segmenti questi quattro processi che si svolgono nell'anima: applica l'intellezione al piú alto, il pensiero dianoetico al secondo, al terzo assegna la credenza e all'ultimo l'immaginazione; e ordinali proporzionalmente, ritenendo che essi abbiano tanta chiarezza quanta è la verità posseduta dai loro rispettivi oggetti. – Comprendo, rispose, e li ordino come dici.» (trad. F. Sartori).[37]

[37] Plat. *Resp*. 509 d 5 – 511 e 5: ”Wsper toivnun grammh;n divca tetmhmevnhn labw;n a[nisa tmhvmata, pavlin tevmne eJkavteron to; tmh'ma ajna; to;n aujto;n lovgon, tov te tou' oJrwmevnou gevnou" kai; to; tou' nooumevnou, kaiv soi e[stai safhneiva/ kai; ajsafeiva/ pro;" a[llhla ejn me;n tw'/ oJrwmevnw/ to; me;n e{teron tmh'ma eijkovne" levgw de; ta;" eijkovna" prw'ton me;n ta;" skiav", e[peita ta; ejn toi'" u{dasi fantavsmata kai; ejn toi'" o{sa puknav te kai; lei'a kai; fana; sunevsthken, kai; pa'n to; toiou'ton, eij katanoei'". – ΔAlla; katanow'. – To; toivnun e{teron tivqei w|/ tou'to e[oiken, tav te peri; hJma'" zw'/" kai; pa'n to; futeuto;n kai; to; skeuasto;n o{lon gevno". – Tivqhmi, e[fh. – «H kai; ejqevloi" a]n aujto; favnai, h\n dΔ ejgwv, dih/rh'sqai ajlhqeiva/ te kai; mhv, wJ" to; doxasto;n pro;" to; gnwstovn, ou{tw to; oJmoiwqe;n pro;" to; w|/ wJmoiwvqh… – "EgwgΔ, e[fh, kai; mavla. – Skovpei dh; au\ kai; th;n tou' nohtou' tomh;n h|/ tmhtevon. – Ph'/… – »Hi to; me;n aujtou' toi'" tovte mimhqei'sin wJ" eijkovsin crwmevnh yuch; zhtei'n ajnagkavzetai ejx uJpoqevsewn, oujk ejpΔ ajrch;n poreuomevnh ajllΔ ejpi; teleuthvn, to; dΔ au\ e{teron to; ejpΔ ajrch;n ajnupovqeton ejx uJpoqevsew" ijou'sa kai; a[neu tw'n peri; ejkei'no eijkovnwn, aujtoi'" ei[desi diΔ aujtw'n th;n mevqodon poioumevnh. – Tau'tΔ, e[fh, a} levgei", oujc iJkanw'" e[maqon. – ΔAllΔ au\qi", h\n dΔ ejgwv: rJa'/on ga;r touvtwn proeirhmevnwn maqhvsh/. oi\mai gavr se eijdevnai o{ti oiJ peri; ta;" gewmetriva" te kai; logismou;" kai; ta; toiau'ta pragmateuovmenoi, uJpoqevmenoi tov te peritto;n kai; to; a[rtion kai; ta; schvmata kai; gwniw'n tritta; ei[dh kai; a[lla touvtwn ajdelfa; kaqΔ eJkavsthn mevqodon, tau'ta me;n wJ" eijdovte", poihsavmenoi uJpoqevsei" aujtav, oujdevna lovgon ou[te auJtoi'" ou[te a[lloi" e[ti ajxiou'si peri; aujtw'n

Ci troviamo di fronte ad un testo estremamente importante, ricco di una storia assai complessa di esegesi e di interpretazioni.[38] Platone non vi tratta in maniera diretta problemi concernenti la filosofia della matematica e la natura del numero, anche se la rappresentazione per cosí dire matematico-geometrica dei diversi livelli di conoscenza consente di coglierne taluni aspetti. Una prima riflessione ci porta a soffermarci sulla natura della conoscenza matematica, che è conoscenza dianoetica. Essa attiene all’ordine intellegibile, ma non è ancora conoscenza delle forme, non è scienza in senso proprio, essa è qualcosa di intermedio tra l’opinione e l’intelletto. Che tale intermedietà della matematica corrisponda ad un preciso *status* ontologico degli enti matematici non sembra immediatamente ravvisabile, anche ad una lettura attenta e scrupolosa del testo. Un’importanza del tutto particolare a questo proposito riveste una testimonianza della quale non abbiamo ancora parlato, una testimonianza che, a differenza di quasi tutte le altre, non si limita a confermare una competenza piú o meno profonda di Platone nelle discipline matematiche, ma che entra in maniera determinata e specifica nelle tematiche della filosofia matematica di Platone. Intendo fare riferimento alla *Metafisica* di Aristotele e segnatamente ai libri M e N. Ovviamente una testimonianza, un riferimento di Aristotele, non può in nessun caso essere ignorato; qui, comunque, si determina un fatto assai particolare: di tutto quello che Aristotele dice non c’è traccia nei dialoghi platonici e questa assenza apre problemi di difficilissima soluzione, ma, direi, anche di difficilissima trattazione.

Aristotele attribuisce a Platone la teoria secondo la quale gli oggetti matematici, ta; maqhmatikav, sono ontologicamente enti intermedi tra le cose sensibili e le idee, essi sono precisamente ta; metaxuv. Aristotele critica con molta severità la teoria degli intermedi e ne mostra con puntiglio e meticolosità tutte le assurdità e le contraddizioni. Ora di una dottrina per cui esistono degli intermedi, in quanto veri e propri enti, non c’è, come dicevo, traccia nei dialoghi platonici,[39] da qui il problema di quale valore conferire a que-

---

didovnai wJ" panti; fanerw'n, ejk touvtwn dΔ ajrcovmenoi ta; loipa; h[dh diexiovnte" teleutw'sin oJmologoumevnw" ejpi; tou'to ou| a]n ejpi; skevyin oJrmhvswsi. – Pavnu me;n ou\n, e[fh, tou'tov ge oi\da. – Oujkou'n kai; o{ti toi'" oJrwmevnoi" ei[desi proscrw'ntai kai; tou;" lovgou" peri; aujtw'n poiou'ntai, ouj peri; touvtwn dianoouvmenoi, ajllΔ ejkeivnwn pevri oi|" tau'ta e[oike, tou' tetragwvnou aujtou' e{neka tou;" lovgou" poiouvmenoi kai; diamevtrou aujth'", ajllΔ ouj tauvth" h}n gravfousin, kai; ta\lla ou{tw", aujta; me;n tau'ta a} plavttousivn te kai; gravfousin, w|n kai; skiai; kai; ejn u{dasin eijkovne" eijsivn, touvtoi" me;n wJ" eijkovsin au\ crwvmenoi, zhtou'nte" de; aujta; ejkei'na ijdei'n a} oujk a]n a[llw" i[doi ti" h] th'/ dianoiva/. – ΔAlhqh', e[fh, levgei". – Tou'to toivnun nohto;n me;n to; ei\do" e[legon, uJpoqevsesi dΔ ajnagkazomevnhn yuch;n crh'sqai peri; th;n zhvthsin aujtou', oujk ejpΔ ajrch;n ijou'san, wJ" ouj dunamevnhn tw'n uJpoqevsewn ajnwtevrw ejkbaivnein, eijkovsi de; crwmevnhn aujtoi'" toi'" uJpo; tw'n kavtw ajpeikasqei'sin kai; ejkeivnoi" pro;" ejkei'na wJ" ejnargevsi dedoxasmevnoi" te kai; tetimhmevnoi". – Manqavnw, e[fh, o{ti to; uJpo; tai'" gewmetrivai" te kai; tai'" tauvth" ajdelfai'" tevcnai" levgei". – To; toivnun e{teron mavnqane tmh'ma tou' nohtou' levgontav me tou'to ou| aujto;" oJ lovgo" a{ptetai th'/ tou' dialevgesqai dunavmei, ta;" uJpoqevsei" poiouvmeno" oujk ajrca;" ajlla; tw'/ o[nti uJpoqevsei", oi|on ejpibavsei" te kai; oJrmav", i{na mevcri tou' ajnupoqevtou ejpi; th;n tou' panto;" ajrch;n ijwvn, aJyavmeno" aujth'", pavlin au\ ejcovmeno" tw'n ejkeivnh" ejcomevnwn, ou{tw" ejpi; teleuth;n katabaivnh/, aijsqhtw'/ pantavpasin oujdeni; proscrwvmeno", ajllΔ ei[desin aujtoi'" diΔ aujtw'n eij" aujtav, kai; teleuta'/ eij" ei[dh. – Manqavnw, e[fh, iJkanw'" me;n ou[dokei'" gavr moi sucno;n e[rgon levgein o{ti mevntoi bouvlei diorivzein safevsteron ei\nai to; uJpo; th'" tou' dialevgesqai ejpisthvmh" tou' o[nto" te kai; nohtou' qewrouvmenon h] to; uJpo; tw'n tecnw'n kaloumevnwn, ai|" aiJ uJpoqevsei" ajrcai; kai; dianoiva/ me;n ajnagkavzontai ajlla; mh; aijsqhvsesin aujta; qea'sqai oiJ qewvmenoi, dia; de; to; mh; ejpΔ ajrch;n ajnelqovnte" skopei'n ajllΔ ejx uJpoqevsewn, nou'n oujk i[scein peri; aujta; dokou'siv soi, kaivtoi nohtw'n o[ntwn meta; ajrch'". diavnoian de; kalei'n moi dokei'" th;n tw'n gewmetrikw'n te kai; th;n tw'n toiouvtwn e{xin ajllΔ ouj nou'n, wJ" metaxuv ti dovxh" te kai; nou' th;n diavnoian ou\san. – ÔIkanwvtata, h\n dΔ ejgwv, ajpedevxw. kaiv moi ejpi; toi'" tevttarsi tmhvmasi tevttara tau'ta paqhvmata ejn th'/ yuch'/ gignovmena labev, novhsin me;n ejpi; tw'/ ajnwtavtw, diavnoian de; ejpi; tw'/ deutevrw/, tw'/ trivtw/ de; pivstin ajpovdo" kai; tw'/ teleutaivw/ eijkasivan, kai; tavxon aujta; ajna; lovgon, w{sper ejfΔ oi|" ejstin ajlhqeiva" metevcei, ou{tw tau'ta safhneiva" hJghsavmeno" metevcein. – Manqavnw, e[fh, kai; sugcwrw' kai; tavttw wJ" levgei".

[38] Per una disamina completa delle interpretazioni del brano della linea rinviamo a: Y. Lafrance, *Pour interpréter Platon, I. La ligne en République VI, 509d-511e. Bilan analytiquedes études (1804-1984)*, Montréal-Paris, 1986.

[39] A. Wedberg (*Plato’s philosophy of mathematics*, Stockholm, 1955, pp. 122-35) ha creduto di poter reperire una teoria degli enti intermedi nei seguenti luoghi: *Resp*. 525 c – 526 b, *Phil*. 56 c–e, *Theaeth.* 198 a–d, *Phaed.* 101 b–d; per una diversa opinione e per una ampia discussione delle molteplici interpretazioni,

sta testimonianza aristotelica: Aristotele ha interpretato a modo suo quanto sostiene Platone, attribuendogli ben piú di quanto Platone abbia realmente affermato, oppure fa riferimento ad una qualche dottrina non presente nei dialoghi, ma effettivamente professata da Platone? A questo punto il problema si sposta su quello assai controverso dei cosiddetti a[grafa dovgmata, le dottrine non scritte, la cui esistenza è testimoniata dallo stesso Aristotele e dal suo discepolo Aristosseno di Taranto.[40]

Da quando nel 1804 Friedrich Schleiermacher presentò al pubblico tedesco il primo volume della sua traduzione dell'opera platonica,[41] qualsiasi riferimento a dottrine non presenti nei dialoghi è stato considerato dalla grande maggioranza degli studiosi quanto meno con sospetto. Il grande filosofo romantico ha di fatto imposto un paradigma interpretativo assolutamente coerente e convincente. Nel corso degli anni, ma soprattutto nel nostro secolo,[42] si sono talora avuti tentativi estremamente interessanti di rivalutazione delle testimonianze antiche sugli a[grafa dovgmata da parte di studiosi di grande prestigio, come L. Robin,[43] Ph. Merlan,[44] Cornelia De Vogel,[45] per citare soltanto i piú noti, ma a tutti gli effetti nessuno è riuscito a modificare in modo significativo l'opinione che tutto Platone stia nei dialoghi. Una svolta decisiva è quella che si è verificata tra il 1957 e il 1962. Nel 1957 H. Krämer sostenne la sua tesi: *Arete bei Platon und Aristoteles. Zum Wesen und zur Geschichte der platonischen Ontologie*, pubblicata poi ad Heidelberg nel 1959; nel 1962 usciva il *Platons ungenschriebene Lehre* di K. Geiser. Queste opere hanno stravolto il tradizionale paradigma interpretativo della filosofia platonica e hanno consentito, tra le molte altre cose, ai due studiosi tedeschi di gettare nuova luce sul ruolo della matematica in Platone: I. Tóth[46] e V. Hösle[47] sono tra coloro che hanno offerto in questo campo di indagine i contributi piú significativi e che hanno consentito la verifica di tesi assai importanti ma non sufficientemente provate che erano state avanzate alcuni anni prima da C. Mugler.[48]

---

cfr. Julia E. Annas, *On the intermediates*, «Archiv für Geschichte der Philosophie», LVII (1975), pp. 146-66; Ead., *Aristotle's Metaphysics, books M and N, traslated with introduction and notes*, Oxford, 1976, trad. it. Elisabetta Cattanei, *Interpretazione dei libri M-N della "Metafisica" di Aristotele*, introd. G. Reale, Milano, 1992. Cfr. anche: C. Marcellino, *I metaxuv nella «Repubblica»*, «Rivista di Filosofia Neoscolastica», LXXXIV (1992), pp. 410-67; Elisabetta Cattanei, *Il problema dell'oggetto della matematica come sostanza intellegibile nella Metafisica di Aristotele*, «Rivista di Filosofia Neoscolastica», LXXXVII (1995), pp. 199-218; Ead., *Enti matematici e metafisica*, preff. di I. Toth e Th. Szlezák, Milano, 1996.

[40]Aristox. *Harm.* II 39-40.

[41]Della celeberrima *Einleitung in Platons Werke* è da qualche anno disponibile una traduzione italiana: Fr. D. E. Schleiermacher, *Introduzione a Platone*, trad. it. G. Sansonetti, Brescia, 1994.

[42]Anche nell'ottocento non sono mancati oppositori di grande prestigio al paradigma di Schleiermacher, come A. Boeckh, Ch. A. Brandis, F. A. Trendelenburg, C. H. Weisse, che in vario modo e a piú riprese hanno sostenuto la necessità di tener conto della tradizione indiretta.

[43]L. Robin, *La théorie platonicienne des idées et des nombres d'après Aristote*, Paris, 1908.

[44]Ph. Merlan, *From platonism to neoplatonism*, The Hague, 1953, trad. it. E. Peroli, *Dal platonismo al neoplatonismo*, introd. G. Reale, Milano, 1990.

[45]Cornelia De Vogel, *Een keerpunt in Plato's kenken. Een historisch-philosophische studie*, Amsterdam, 1936; Ead., *Problems concerning later platonism*, «Mnemosyne», IV (1949), pp. 197-216; 299-318, rist. *Problems concerning Plato's later doctrine*, in *Philosophia*, I, *Studies in greek philosophy*, Assen, 1970, pp. 256-95.

[46]I. Tóth, *Das Parallelenproblem im Corpus Aristotelicum*, «Archive for History of Exact Science», III (1967), pp. 249-422; Id., *Geometria more ethico. Die Alternative: euklidische oder nichteuklidische Geometrie in Aristoteles und die Grundlegung der euklidischen Geometrie*, in S. Maeyama-M. Schramm (edd.), *Prismata*, Festschrift für Willy Hartner, Wiesbaden, 1977, pp. 395-415; Id., *Aristotele e i fondamenti della geometria. Prolegomeni alla comprensione dei frammanti non-euclidei nel «Corpus Aristotelicum»*, trad. it. Elisabetta Cattanei, introd. G. Reale, Milano, 1997.

[47]V. Hösle, *Platons Grundlegung der Euclidizität der Geometrie*, «Philologus», CXXVI (1982), pp. 180-97; Id., *Zu Platons Philosophie der Zahlen und deren mathematischer und philosophischer Bedeutung*, «Theologie und Philosophie», LIX (1984); Id., *I fondamenti dell'aritmetica e della geometria in Platone*, trad. it. Elisabetta Cattanei, introd. G. Reale, Milano, 1994.

[48]C. Mugler, *Platon et la recherche mathématique de son époque*, Strasbourg-Zürich, 1948.

Il paradigma interpretativo schleiermacheriano funzionava egregiamente in età romantica, quando premeva cogliere il senso del rapporto profondo, quasi d'identità, tra poesia e filosofia, tra poesia e verità. Allora, il fascino profondo, la misurata armonia del testo platonico apparivano quasi il momento piú alto cui l'espressione filosofica e la comunicazione della verità potessero giungere. Non poteva esserci spazio per un Platone "oltre i *Dialoghi*".[49] Nel nostro secolo la lettura, per cosí dire, *tradizionale* ha cominciato a mostrare qualche segno di logoramento non soltanto grazie al lavoro degli studiosi sopra citati, che hanno tentato di superarlo, ma anche all'attività di quegli studiosi che lo hanno sostenuto con convinzione, intelligenza e profondità di dottrina, come il grande filologo americano H. Cherniss, che è stato costretto a respingere importantissime testimonianze della ricchissima tradizione indiretta, muovendo accuse di fraindendimento a numerosi personaggi del passato, non ultimo proprio Aristotele.[50] Questi ha vissuto nell'Accademia in un rapporto d'intensa familiarità con Platone per circa vent'anni, per cui sembra assolutamente necessaria una grande cautela prima di dichiarare con sicurezza che cosa abbia capito e cosa gli sia sfuggito dei suoi insegnamenti. Aristosseno è stato discepolo diretto di Aristotele: non si capisce perché non dobbiamo credergli quando riferisce notizie che il suo maestro soleva frequentemente ricordare (jAristotevlh" ajei; dihgei'to).

A questo punto l'esistenza di una dottrina degli enti matematici come metaxuv forniti di uno *status* ontologico ben preciso assume una consistenza che ci costringe a cercare nell'opera scritta, nei *Dialoghi*, conferme, riferimenti, allusioni e indicazioni che ad una lettura non orientata, non guidata e non sostenuta dalla tradizione e dalle testimonianze indirette, inevitabilmente sfuggivano, risultando impercettibili o del tutto inintellegibili. È chiaro comunque che una lettura *orientata* non può e non deve in alcun modo implicare una ben che minima forzatura dei testi: la storia della filosofia e in maniera particolare la storia della tradizione platonica ci avvertono sufficientemente dei gravi pericoli e delle insidie che si celano lungo siffatti percorsi interpretativi. Ma, d'altra parte, è pur vero che ogni autentico sforzo storiografico è destinato a rivelarsi rischioso.

Nel già citato *Resp*. VI 510 d 5 - 511 a 1 Platone scrive: «E quindi sai pure che essi (*scil.* i matematici) si servono e discorrono di figure visibili, ma non pensano a queste, sí invece a quelle di cui queste sono copia: discorrono del quadrato in sé e della diagonale in sé, ma non di quella che tracciano, e cosí via; e di quelle stesse figure che modellano e tracciano, figure che danno luogo a ombre e riflessi in acqua si servono a loro volta come di immagini, per cercar di vedere quelle cose in sé che non si possono vedere se non con il pensiero, dianoeticamente».[51] Il matematico disegna figure sulla sabbia e intorno ad esse ragiona certamente non per quello che sono nella particolarità del disegno, ma in quanto immagini di una realtà in sé. Il matematico ragiona sempre sul triangolo in sé, disegnandone materialmente uno, del quale si serve però come di un'immagine, di uno spunto, che necessariamente deve poi trascendere. Errano i sofisti quando sostengono che alla base del sapere matematico sta una consapevole menzogna, come quella di chi sostiene che la circonferenza e la sua tangente hanno un solo punto in comune e invece si vede bene in qualsivoglia disegno che i punti di contatto sono sempre molti. I sofisti errano perché fissi nell'illusione che l'unica realtà sia quella sensibile e da qui inevitabilmente si trovano nella necessità di dover negare la possibilità stessa di ogni sapere scientifico. In questo senso gli enti matematici si collocano in una posizione superiore a quella degli oggetti sensibili (ta; aijsqhtav) e il matematico al di sopra dell'artigiano o del tecnico, che operano manipolando questi oggetti. Ma, anche se il matematico coglie dianoeti-

[49]Cfr. H. Krämer, *Platone e i fondamenti della metafisica*, trad. it. G. Reale, Milano, 1982, pp. 53-57; Id., *Il paradigma romantico nell'interpretazione di Platone*, trad. G. Reale, Napoli, 1991; G. Reale, *Per una nuova interpretazione di Platone*, (1984) 1997[20], pp. 56-57.
[50]Cfr. H. Cherniss, *Aristotle's criticism of Plato and the academy*, New York, 1962[3]; Id., *The ridle of the early academy*, Berkeley and Los Angeles, 1962[2], trad. it. L. Ferrero, *L'enigma dell'accademia antica*, Firenze, 1974; Id., *Plato as mathematician*, «The Review of Metaphysics», IV (1951), pp. 395-425, rist. Id., *Selected papers*, L. Tarán (ed.), Leiden 1977, pp. 222-52. Alla lezione di H. Cherniss si ispira il piú recente: D. H. Fowler, *The mathematics of Plato's academy. A new reconstruction*, Oxford, 1987.
[51]Cfr. *supra* n. 36.

camente il quadrato in sé o la diagonale in sé, non si occupa e non perviene all'idea di quadrato o all'idea di diagonale, in altri termini agli intellegibili puri, ta; nohtav. L'espressione usata da Platone, tetravgwnon aujtov o diavmetro" aujthv non deve trarci in inganno, anche se è quella con la quale vengono in genere designate le idee,[52] perché il matematico in qualche modo ha in mente proprio le idee, come risultato, come meta, ma è costretto a fermarsi all'ente matematico, a to; maqhmatikovn, e al pensiero riflessivo, alla diavnoia. È indubbiamente necessario che esistano il quadrato in sé e la diagonale in sé in quanto idee, ma non è di esse che può occuparsi la matematica, strutturalmente incapace di superare il livello dell'intermedietà.

Gli enti matematici si collocano fuori dal perenne divenire che caratterizza il mondo sensibile, del quale non può darsi scienza in senso proprio: «Non v'è dunque mente né scienza alcuna che relativamente a tali cose possa cogliere la verità assoluta».[53] La fisica, infatti, secondo Platone è condannata ad essere esposta nei termini di «un racconto verosimile»,[54] al meglio essa consente «ragionamenti bastardi»,[55] congeneri al loro oggetto che è un inafferrabile miscuglio di essere (to; o[n) e di non essere (to; mh; o[n): la sola possibilità che si offre alla fisica è di servirsi costantemente e strutturalmente di un linguaggio matematico. La matematica, infatti, merita il nome di scienza, perché i suoi oggetti sono sempre esistenti (ajei; o[nta), ma a differenza dell'idea, che in quanto autentico modello è unica (e{n), sono molteplici (pollav).[56] La dottrina dei metaxuv diventa pienamente comprensibile se si tengono presenti questi due aspetti del maqhmatikovn e si evitano indebite accentuazioni dell'uno o dell'altro.[57] La matematica è certamente scienza, ma non è autonoma, non riesce ad essere piena ed effettiva comprensione dell'intellegibile, in quanto non è in grado di superare il livello delle ipotesi ed d'innalzarsi al principio anipotetico (ajnupovqeton). La matematica permane in questo stadio di intermedietà, che rischia di trasformarsi in un pericoloso momento di contraddizione, che può farla scadere in una mera tecnica, in una forma di disciplina empirica come quando essa viene coltivata e insegnata dai sofisti. Le testimonianze di Plutarco, contenute nella *Vita di Marcello* e nelle *Quaestiones convivales*,[58] circa il rifiuto di Platone dell'impiego di mezzi meccanici nelle dimostrazioni geometriche, debbono essere lette non nei termini della ricerca di un'astratta purezza di metodi, ma di avvertimento del grave pericolo di vedere la matematica scadere irrimediabilmente verso il molteplice, il divenire, perdendo la sua capacità di accostarsi a ciò che è eterno, semplice, unitario, quindi all'idea.[59] Perché di fatto si può

---

[52]Non sembra accettabile la tesi che vede in queste espressioni delle formulazioni generiche, cfr. J. Adam, *The Republic of Plato*, I-II, Cambridge, 1965, II pp. 160-61.

[53]Plat. *Phil*. 59 b 7-8: Oujd j a[ra nou'" oujdev ti" ejpisthvmh peri; aujtav ejstin to; ajlhqevstaton e[cousa.

[54]Id. *Tim*. 29 d 1: w{ste peri; touvton to;n eijkovta mu'qon ajpodecomevnou" prevpei touvtou mhde;n e[ti pevra zhtei'n.

[55]*ibid.* 52 b 1-2: aujto; de; met j ajnaisqhsiva" aJpo;n logismw'/ tini novqw/.

[56]Questa interpretazione è desunta da Aristotele, il quale in *Metaph.* A 6, 987 b 14-18 afferma che Platone sosteneva: e[ti de; para; ta; aijsqhta; kai; ta; ei[dh ta; maqhmatika; tw'n pragmavtwn ei\naivfhsi metaxuv, diafevronta tw'n me;n aijsqhtw'n tw'/ ajivdia kai; ajkivnhta ei\nai, tw'n d j eijdw'n tw'/ ta; me;n povll j a[tta o{moia ei\nai to; de; ei\do" aujtov e{n e{kaston movnon (accanto ai sensibili e alle forme, esistono gli enti matematici "intermedi" fra gli uni e le altre, i quali differiscono dai sensibili perché immobili ed eterni, e differiscono dalle forme perché ve ne sono molti simili, mentre ciascuna forma è una e individua), trad. G. Reale.

[57]Per questa interpretazione, cfr. J. A. Notopoulos, *Movement in the divided line of Plato's Republic*, «Harvard Studies in Classical Philology», XLII (1936), pp. 57-83; C. Marcellino, *art. cit.*, in part. pp. 430-36.

[58]Cfr. *supra* nn. 20 e 21.

[59]Platone stesso conferma questo atteggiamento in *Resp*. VII 527 a 6-9: Levgousi mevn pou mavla geloivw" te kai; ajnagkaivw": wJ" ga;r pravttontev" te kai; pravxew" e{neka pavnta" tou;" lovgou" poiouvmenoi levgousin tetragwnivzein te kai; parateivnein kai; prostiqevnai kai; pavnta ou{tw fqeggovmenoi, to; d j e[sti pou pa'n to; mavqhma gnwvsew" e{neka ejpithdeuovmenon (La descrivono in modo ridicolissimo e meschino, comportandosi da persone pratiche e non rivelano nei loro discorsi che scopi pratici. Parlano di 'quadrare', di 'costruire su una linea data', di 'aggiungere per apposizione', usano ogni sorta di simili espressioni. Invece tutta questa disciplina va coltivata in funzione della conoscenza), trad. F. Sartori. Sul tema della duplicazione del cubo e della corruzione della geometria, cfr. W. R. Knorr, *The ancient tradition*

dire che esistono due modi di essere matematici: c’è un modo volgare (ijdiwtikw'") di prendere in considerazione i numeri, il calcolo e le figure, che è quello dei «mercanti o dei bottegai» (ejmpovrou" h] kaphvlou") e uno nobilissimo «per aiutare l’anima stessa a volgersi dal mondo della generazione alla verità e all’essere» (trad. F. Sartori).[60] Un terzo modo di essere matematico, quello di contemplare le idee dei numeri e delle figure, non si dà. Le idee, anche quelle matematiche, possono essere contemplate soltanto dal filosofo, dal vero dialettico: la matematica rimane nella sua condizione di intermedietà, che è una condizione ambigua, sospesa tra opinione e scienza. Essa è scienza se consideriamo il suo rigore dimostrativo, è invece opinione se consideriamo la sua incapacità di dare compiutamente conto delle ipotesi da cui partono le sue stringenti argomentazioni: le ipotesi sono soltanto assunte come vere, ma la loro determinazione è, in tutto e per tutto, opinabile.

Indubbiamente sono possibili altre letture e altre interpretazioni, come per esempio quella assai acuta che prospetta gli enti matematici essere a tutti gli effetti intermedi e reali, ma non necessariamente dotati di un’esistenza “separata”;[61] qui, comunque, non interessa pervenire a conclusioni definitive, quanto a quella ben piú modesta e provvisoria per cui «si può dire con relativa sicurezza che... non sussiste alcun motivo fondato per cui la dottrina degli Enti matematici intermedi, nei termini in cui Aristotele nella *Metafisica* ce la riferisce, non possa essere presente nell’impianto platonico...».[62]

*

*   *

L’educazione matematica, quale è presentata nel settimo libro della *Repubblica*,[63] si compie attraverso cinque momenti. Innanzi tutto occorre studiare l’aritmetica, poi la geometria e in terzo luogo la stereometria, solo successivamente si passa alle due scienze “applicate”: l’astronomia e l’armonica, Platone precisa che si tratta di: «scienze per cosí dire sorelle, come affermano i Pitagorici e noi» (ajdelfaiv tine" aiJ ejpisth'mai ei\nai, wJ" oi{ te Puqagovreioiv fasi kai; hJmei'").[64] La graduazione delle cinque discipline matematiche è ovviamente determinata sulla base della chiarezza e della semplicità che caratterizza ciascuna di esse, per cui la prima è propedeutica alla seconda, la seconda alla terza e cosí via. Questa opinione di Platone, per cui l’aritmetica è la scienza piú chiara e piú semplice, può apparire sorprendente.[65] Il lettore di Euclide sa, infatti, perfettamente che ancora negli *Elementi* si ha una successione molto diversa: si comincia con sei libri planimetrici, per l’appunto i libri I-VI, seguono tre libri aritmetici, VII-IX, quindi il libro X sugli irrazionali e la loro classificazione, infine i libri stereometrici, XI-XIII. Scrive V. Hösle: «In questa priorità dei numeri rispetto ai concetti fondamentali della geometria è necessario cogliere, come abbiamo detto, la stupefacente modernità di Platone. Con tale concezione infatti, che ai suoi tempi fu quasi il solo a sostenere, Platone si è avvicinato alla matematica contemporanea persino piú di Eudosso».[66] La precisazione «quasi il solo» è dovuta al

---

of geometric problems, Boston, 1986, pp. 49-66; Aristoula Georgiadou, *The corruption of geometry and the problem of two mean proportinals*, in *Plutarco e le scienze*, Atti del IV Convegno plutarcheo (Genova-Bocca di Magra, 22-25 aprile 1991), a cura di I. Gallo, Genova, 1992, pp. 147-64.

[60]*ibid.* 525 c 5-6: e{neka... aujth'" th'" yuch'" rJa/stwvnh" metastrofh'" ajpo; genevsew" ejp j ajlhvqeiavn te kai; oujsivan.

[61]Cfr. D. Pesce, *Idea, numero e anima. Primi contributi per una storia del platonismo nell’antichità*, Padova, 1961, p. 43.

[62]C. Marcellino, *art. cit.*, p. 466.

[63]Plat. *Resp*. 524 d-531 c.

[64]*ibid.* 530 d 8-9. La possibilità di accostamenti tra i Pitagorici e Platone è destinata a diventare sempre piú frequente e sempre piú teoreticamente significativa.

[65]Su questo aspetto della filosofia platonica della matematica ha attirato l’attenzione V. Hösle, *op. cit.*, 1994, p. 51. Quanto scrive B. Farrington (*Science and politics in the ancient world*, London, 1946, trad. it. A. Rotondò, *Scienza e politica nel mondo antico*, Milano, 1960, pp. 20-25), a proposito del dio geometra di Platone, mostra chiaramente fino a che punto può essere suggestiva e attraente, ma nello stesso tempo superficiale e scorretta, certa letteratura divulgativa.

[66]V. Hösle, *op. cit.*, 1994, p. 52.

fatto che di una priorità dei numeri, secondo una testimonianza di Stobeo, sarebbe stato sostenitore anche il pitagorico Archita, amico e ospite di Platone; questi, infatti, avrebbe dichiarato che «la scienza del calcolo sembra avere, in rapporto alla sapienza, una netta superiorità sulle altre discipline; poiché anche piú efficacemente della geometria riesce a trattare ciò che vuole».[67] Una conferma interessante di questa convinzione può essere colta nella definizione di punto geometrico, quale si è formata in ambiente platonico: i punti sono unità dotate di posizione (ta; de; shmei'a ei\nai monavda" qevsin ejcouvsa"),[68] in cui la nozione geometrica di punto presuppone quella aritmetica di unità. Il riconoscimento della priorità e dell'autonomia dell'aritmetica potrebbe avere come sua importantissima conseguenza il tentativo platonico di tendere verso un'interpretazione dell'irrazionale in termini non-geometrici.[69]

La matematica, si è detto, necessita di un soccorso esterno, perché non è autosufficiente in quanto non può trascendere le ipotesi. Nel paragone della linea Platone tra le nozioni ammesse in via d'ipotesi menziona, il dispari e il pari (tov te peritto;n kai; to; a[rtion), le figure (ta; schvmata), tre specie di angoli (gwniw'n tritta; ei[dh). Si tratta di nozioni fondamentali, perché assicurano l'esistenza degli oggetti matematici. Sono allora evidentemente questi i concetti che per primi esigono una fondazione filosofica. A conferma della interpretazione di Hösle sulla priorità dell'aritmetica, la prima nozione menzionata è proprio quella di dispari e pari. È del tutto evidente che per una concezione del numero che si limita al numero naturale, questi predicati sono di estrema importanza: già in ambiente pitagorico Filolao aveva affermato che «il numero ha due specie peculiari, il dispari e il pari».[70] Prima di poter prospettare una fondazione filosofica dei numeri, occorre che siano fondati i predicati essenziali, grazie ai quali i numeri stessi possono esistere.[71] Questi concetti in realtà non necessitano di una fondazione specifica, perché sono immediatamente riconducibili ai princípi primi, costitutivi del tutto: all'Uno ("En) e alla Diade indefinita (ajovriston Duav"),[72] che ricordano assai da vicino i princípi pitagorici del Limitante e dell'Illimitato, anch'essi costitutivi dell'intero cosmo, come afferma ancora Filolao: «Tutte le cose sono necessariamente o limitanti, o illimitate, o insieme limitanti e illimitate. Solamente cose illimitate oppure solamente cose limitanti non potrebbero esserci. Poiché, dunque, risulta chiaro che le cose che sono non possono essere costituite né solamente di elementi limitanti né solamente di elementi illimitati, è evidente che l'universo e le cose che sono in esso sono costituite dall'accordo di elementi limitanti e di ele-

[67]Arch. B 4: kai; dokei' aJ logistika; poti; ta;n sofivan tw'n me;n ajlla'n tecnw'n kai; polu; diafevrein, ajta;r kai; ta'" gewmetrika;" ejnargestevrw pragmateuvesqai a} qevlei, cfr. Maria Timpanaro Cardini (a cura di), *Pitagorici. Testimonianze e frammenti*, II, Firenze, 1962, pp. 376-79.

[68]Cosí una testimonianza di Alessandro di Afrodisia sul perduto tratttato aristotelico *De bono* (Peri; taj-gaqou'), tramandata da Simplicio. Cfr. Simpl. *In Aristot. physic. comm.*, p. 454, 24 Diels.

[69]V. Hösle (*op. cit.*, 1994, pp. 51-52) riconosce che Platone, come tutta l'epoca antica, ha limitato il concetto di numero ai soli numeri naturali, ma trova (*ibid.*, pp. 65-67) nel modo egli in cui fa funzionare il principio della Diade indefinita, come principio di generazione dei numeri ideali e dei numeri naturali, ma anche come garante dell'esistenza di grandezze irrazionali, un significativo tentativo di superare tale limitazione. Hösle ricorda che già A. E. Taylor (*Forms and numbers. A study in platonic methaphysics*, «Mind», XXXV (1926), pp.419-40, XXXVI (1927), pp. 12-33) aveva tentato di connettere la Diade e le grandezze irrazionali e che O. Töplitz, pur criticando Taylor, aveva compreso l'importanza di quei tentativi per la storia della matematica: «Se vale simile tesi, o anche solo la tendenza che si trova in essa, questo significa davvero molto per la matematica greca. Significa che Platone aveva in mente di condurla in qualche modo al concetto odierno di numero, in una misura che non è immediatamente comprensibile a partire da Euclide...» (*Das Verhältnis von Mathematik und Ideenlehre bei Plato*, «Quellen und Studien zur Geschichte der Mthematik, Astronomie, und Physik», Abt. B, Vol. I (1929-1931), pp. 3-33, rist. in: O. Becker (ed.), *Zur Geschichte der griechischen Mathematik*, Darmstad, 1965, pp. 45-75). Su questo argomento cfr. anche: P. Cosenza, *op. cit.*, p. 450.

[70]Phil. B 5: o{ ga ma;n ajriqmo;" e[cei duvo me;n i[dia ei[dh, perisso;n kai; a[rtion. Cfr. Maria Timpanaro Cardini, *op. cit.*, p. 200.

[71]Cfr. V. Hösle, *op. cit.*, 1994, p. 58.

[72]È chiaro che in quanto principi primi l'Uno e la Diade non possono essere confusi con dei numeri: essi sono il presupposto fondante i numeri, la condizione generale del sistema numerico.

menti illimitati».[73] Damascio, l'ultimo diàdoco e scolarca dell'Accademia vissuto nel VI secolo d. C., stabilisce, peraltro, proprio su questo tema, un'interessante connessione tra Filolao e Platone: «L'essere consta di Limite e di Illimitato, come dice Platone nel *Filebo* e Filolao nei libri *Sulla natura*».[74]

I numeri matematici, come risulta chiaramente da tutta la metafisica platonica, non possono essere fondati direttamente e in senso proprio: come tutto ciò che non appartiene alla frazione di segmento del nou'", stando ancora al paragone della linea, essi sono copia, immagine, delle idee. Nella loro molteplicità infinita di enti matematici, si costruiscono, si combinano, operano tra di loro, strutturandosi sulle qualità, sui predicati numerici che propriamente appartengono ad entità, necessariamente numeriche, ma anche necessariamente non matematiche: entità numeriche, per cosí dire, ideali.[75] I numeri matematici saranno autenticamente fondati, soltanto in quanto dedotti dai numeri ideali: gli ajsuvmblhtoi ajriqmoiv, i numeri non combinabili, testimoniati e criticati da Aristotele.[76] Ancora una volta si tocca un punto molto controverso del pensiero di Platone, perché una teoria dei numeri ideali, o sarebbe forse meglio dire, una menzione esplicita dei numeri ideali manca completamente nei dialoghi.[77] In realtà Platone ha descritto minuziosamente una deduzione dei numeri e lo ha fatto in un'opera particolarmente complessa e di difficilissima lettura, che fin dall'antichità ha suscitato perplessità e una incredibile quantità di interpretazioni contraddittorie, il *Parmenide*.[78]

Il dialogo, che è certamente un'opera senile, si svolge tra Parmenide già vecchio, Zenone, piú o meno quarantenne, Socrate, ancora molto giovane, e Aristotele, quello, si precisa, che fu dei Trenta.[79] Zenone legge pubblicamente il suo scritto (126 a - 127 d), dopo la lettura il giovane Socrate interviene per sostenere che la teoria delle idee è risolutiva delle antinomie prospettate in precedenza (128e - 130 a). Parmenide muove allora una fitta serie di obbiezioni, che costringono Socrate a difendere la sua teoria, che, però, si dimostra a tutti gli effetti indifendibile (134 a - 135 c). Occorre evidentemente un soccorso esterno e questo viene offerto, sia pure con qualche riluttanza, dallo stesso Parmenide, il quale nella seconda parte del dialogo inizia a discutere per ipotesi; il procedimento di discussione per ipotesi viene esemplificato dal vecchio Eleate in questi termini: «dopo aver posto come ipotesi l'esistenza di ciascuna cosa, cercare le conseguenze che scaturiscono dall'ipotesi, ma anche, se ti vuoi esercitare meglio, vedere quali sono le conseguenze di una ipotesi la quale neghi l'esistenza dell'oggetto della prima. – Che vuoi dire? riprese Socrate. – Prendiamo per esempio, disse, se sei d'accordo, questa stessa ipotesi posta da Zenone, e cioè se c'è la molteplicità; bisogna vedere che cosa ne deve conseguire per la molteplicità rispetto a se stessa e rispetto all'uno e quali le conseguenze per l'uno rispetto a se stesso e alla molteplicità; e poi d'altra parte, negando la molteplicità, vedere, di

---

[73]Phil. B 2: ajnavgka ta; ejovnta ei\men pavnta h] peraivnonta h] a[peira h] peraivnontav te kai; a[peira: a[peira de; movnon h] peraivnonta movnon ou[ka ei[h. jEpei; toivnun faivnetai ou[t j ejk perainovntwn pavntwn ejovnta ou[t j ejx ajpeivrwn pavntwn, dh'lon ta\ra o{ti ejk perainovntwn te kai; ajpeivrwn o{ te kovsmo" kai; ta; ejn aujtw'/ sunarmovcqh. Cfr. Maria Timpanaro Cardini, *op. cit.*, pp. 194-96. Cfr. anche, G. Reale, *Storia della filosofia antica*, I-V, Milano, 1992^9, I, pp. 93-94.

[74]Damasc. *De Princ.* I 101, 3: to; o[n ejk pevrato" kai; ajpeivrou, wJ" e[n te Filhvbw/ levgei oJ Plavtwn kai; Filovlao" ejn toi'" Peri; fuvsew".

[75]Per tutta la problematica sulla teoria dei numeri e dei numeri ideali, cfr. E. Zeller-R. Mondolfo, *La filosofia dei greci nel suo sviluppo storico*, p. II, voll. III/1 e III/2, a cura di Margherita Isnardi Parente, Firenze, 1974.

[76]Aristot. *Metaph.* M 7, 1081 a - 1082 b.

[77]Una teoria dei numeri ideali è testimoniata da Aristotele *Metaph.* M 9, 1086 a 11-13: oJ de; prw'to" qevmeno" ta; ei[dh ei\nai kai; ajriqmou;" ta; ei[dh kai; ta; maqhmatika; ei\nai eujlovgo" ejcwvrisen. (perciò il primo che sostenne l'esistenza delle idee e disse che le idee sono numeri, e che sostenne, inoltre, l'esistenza di enti matematici, a ragione separò gli uni dagli altri), trad. G. Reale. Per tutta la problematica sui numeri ideali rimane ancora fondamentale la trattazione di L. Robin (*op. cit.*, pp. 267-86).

[78]Cfr. M. Migliori, *Dialettica e verità. Commentario filosofico al "Parmenide" di Platone*, pref. H. Krämer, introd. G. Reale, Milano, 1990, pp. 43-68, ed anche ivi: G. Reale, *Introd.*, pp.11-14.

[79]La scelta di introdurre in un dialogo in cui si discute la teoria delle idee un personaggio di nome Aristotele è, comunque, significativa.

nuovo, le conseguenze che deriveranno per l’uno e per la molteplicità, per ciascuno di questi due sia nei confronti di se stesso, sia nei confronti dell’altro» (trad. A. Zadro).[80] Le due ipotesi, che saranno prese, sono l’Uno che è e l’Uno che non è.

Manifestamente il verbo “essere” possiede due differenti valori: può essere copula per un predicato nominale qualsiasi, può essere un predicato verbale che afferma in genere l’essere o l’esistenza dell’Uno. Dapprima si discute l’ipotesi secondo il primo punto di vista: l’Uno che è l’Uno. Si dimostra quanto segue: 1) l’Uno esclude la molteplicità, in nessun caso può essere molti; 2) l’Uno in sé non ha parti e non è un tutto, in quanto il tutto è ciò che non è privo di nessuna parte; 3) l’Uno in sé non ha alcuna forma geometrica, perché non ha inizio, non ha mezzo, non ha fine; 4) l’Uno in sé non è né in sé né in altro, cioè non è in alcun luogo; 5) non è in movimento e neppure è in quiete; 6) non è identico o diverso né a sé né ad altro; 7) non è simile o dissimile a sé né ad altro; 8) non ha misure uguali o disuguali né a sé né ad altro; 9) l’Uno in sé è del tutto esterno al tempo; 10) l’Uno che è Uno non partecipa dell’Essere, non è uno e non è conoscibile (137 c - 142 a).

Giunti a queste paralizzanti conclusioni, si ricomincia daccapo a partire dall’ipotesi che l’Uno partecipa dell’essere: il secondo punto di vista. In questo senso l’Uno che è è un tutto formato da infiniti tutti, formati, a loro volta, da infinite parti. Infatti, se poniamo l’Unità in rapporto con l’Essere dell’Uno che è, si predicherà l’Uno e l’Essere, allora l’Uno che è è un tutto che ha come parti l’Uno e l’Essere. Queste sono unità esistenti, cioè partecipano sia dell’Uno che dell’Essere, che risultano a loro volta composti sia di Uno che di Essere, per cui il processo di sdoppiamento procederà all’infinito. Ma ora Parmenide ci invita, compiendo un’operazione puramente mentale, a considerare l’Uno che è a prescindere dall’Essere, senza quella molteplicità in cui esso si è scisso. Quest’operazione mentale ci permette di riconsiderarlo uno e non piú molteplice. Ma allora una cosa è l’Essere dell’Uno e un’altra cosa lo stesso Uno, visto che è questo uno a partecipare dell’essere. Quindi i due termini sono diversi a causa dell’Alterità e della Diversità, un principio che non è l’Uno, né l’Essere. Conseguenza di quanto abbiamo detto è che se prendiamo insieme l’Essere e la Diversità o l’Uno e l’Essere, prendiamo una coppia, cioè due. Se affermiamo il due occorre riconoscere che ogni termine della coppia è uno. Se abbiamo in questo modo sia l’uno che il due, aggiungendo uno a qualsiasi coppia, si ha il tre, quindi si ha sia il dispari che il pari. Da qui, a quanto pare, diventa possibile dedurre tutti i numeri (142 b - 144 a).

La seconda tesi della prima ipotesi, se l’Uno è, introducendo il concetto di Diversità di Uno ed Essere, conduce al riconoscimento della necessità del numero, come sua condizione e presupposto, «posto che si parli dell’Uno-che-è, la prima necessità è la struttura numerica generale... Il numero, quindi, non dipende dalla scoperta della molteplicità empirica, ma scaturisce dalla stessa complessificazione del mondo ideale, di cui è la prima e fondamentale premessa»:[81] il numero precede la possibilità stessa dell’idea, e ne è condizione, perché deriva direttamente dai princípi stessi. Qui, però sembra affacciarsi una pericolosa possibilità: «se il numero è la condizione per distinguere Uno ed Essere, non si afferma solo che la Diversità implica il numero, ma si pone il numero come condizione dello stesso Uno».[82] Certe scelte metafisiche dei membri dell’antica Accademia, certi accostamenti a posizioni squisitamente pitagoriche potrebbero essere collegate con le difficoltà e le indiscutibili ambiguità di questo testo, che, come si è detto, fin dall’antichità si è prestato al fitto gioco delle interpretazioni contraddittorie. Si tratta di ambiguità di certo volute, frutto di una consapevole scelta espressiva di Platone, come giustamente

[80]Plat. *Parm.* 135 e 9 - 136 b 1: eij e[stin e{kaston uJpotiqevmenon skopei'n ta; sumbaivnonta ejk th'" uJpoqevsew", ajlla; kai; eij mh; e[sti to; aujto; tou'to uJpotivqesqai, eij bouvlei ma'llon gumnasqh'nai. – Pw'" levgei"… favnai. – Oi|on, e[fh, eij bouvlei, peri; tauvth" th'" uJpoqevsew" h}n Zhvnwn uJpevqeto, eij pollav ejsti, tiv crh; sumbaivnein kai; aujtoi'" toi'" polloi'" pro;" auJta; kai; pro;" to; e}n kai; tw'/ eJni; prov" te auJto; kai; pro;" ta; pollav: kai; au\ eij mhv ejsti pollav, pavlin skopei'n tiv sumbhvsetai kai; tw'/ eJni; kai; toi'" polloi'" kai; pro;" auJta; kai; pro;" a[llhla.

[81]M. Migliori, *op. cit.*, pp. 232-33.

[82]*ibid.*, p. 234.

sottolinea Maurizio Migliori, ma, comunque, ambiguità, che potrebbero condurre ad errori devastanti. In realtà tra la discussione della prima tesi della prima ipotesi e quella della seconda tesi della prima ipotesi avviene un importante trasformazione, si assiste ad un delicato passaggio dalla considerazione dell'"Uno" nella sua realtà al dire l'"Uno", al parlare dell'"Uno".[83] In questo senso, il numero non è piú, come appariva prima, la condizione dell'Uno, ma soltanto quella della possibilità di dire Uno. In questo modo è assolutamente garantita l'incondizionatezza del principio e la corretta fondazione del sistema numerico.

In conclusione esistono due livelli di numeri: 1) i numeri ideali che rendono possibili le idee, che, in quanto sono, debbono essere differenziabili e, quindi, numerabili. In questo senso il numero ideale precede l'Essere; ma c'è anche 2) una struttura dei numeri che sono, che partecipano dell'Essere e che derivano dai numeri ideali, dando luogo ad una serie di esseri infiniti.[84]

Nel *Parmenide* Platone si preoccupa della fondazione rigorosa di tutti i maqhmatikav, poco piú avanti (145 b), infatti, partendo dall'essere del numero, arriva alla determinazione della forma geometrica.[85] Perché se l'Uno che è è un tutto, allora avrà parti, se ha parti, allora sarà limitato ed avrà estremi, quindi un inizio, un mezzo, un termine, pertanto avrà una figura, cioè una collocazione spaziale, quindi parteciperà di una qualche forma: retta, tonda o mista.

La trattazione della geometria sfugge ai limiti di questa indagine, qui voglio soltanto ricordare come nell'opera di Platone sia presente anche un interessante tentativo di fondare e stabilire la validità e la verità della geometria euclidea, e reciprocamente la falsità delle geometrie non euclidee, sul principio dell'unicità dell'angolo retto: la geometria euclidea si determina sul principio dell'Uno (to; e{n), le altre geometrie, essendo costruite su angoli acuti o ottusi che sono invece molteplici, rimandano al Grande-Piccolo (Mevga-Mikrovn), che è il modo per identificare il principio della Diade indefinita (ajovriston Duav") in termini di grandezze. Al vasto problema della fondazione della geometria si connettono, per altro verso, aspetti metodologici di straordinario interesse. Le fonti, dalle piú antiche alle piú recenti, concordemente testimoniano che Platone avrebbe offerto un contributo molto importante alla ricerca geometrica, quale l'avere per primo introdotto il metodo dell'analisi; addirittura Filodemo, che come si è detto si serve di fonti molto antiche, aggiunge anche il metodo dei diorismi. Qui il problema della corretta valutazione delle informazioni, che le fonti ci trasmettono, si complica a dismisura. Se, infatti, sappiamo perfettamente che cosa sono i diorismi, non è affatto chiaro che cosa debba intendersi per analisi. Ci troviamo nelle condizioni ben tristi di non poter determinare neppure quello che le fonti comunicano. Ribadisco che una trattazione di questi problemi sfugge ai limiti e alle possibilità di questo lavoro, che rimane, perciò, largamente incompleto, per quanto riguarda le problematiche affrontate, e assolutamente provvisorio, per quanto riguarda le conclusioni raggiunte.

[83] Plat., *Parm.* 142 c 4-5: w|de: e[stin oujsivan eijpei'n; – e[stin – kai; au\qi" eijpei'n e{n; – kai; tou'to. «cosí: si può dire 'essere' – si – e subito dopo si può dire 'uno'». Per l'interpretazione di questo importante passaggio, cfr. R. E. Allen, *The generation of numbers in Plato's Parmenides*, «Classical Philology», LXV (1970), pp. 30-34; M. Migliori, *op. cit.*, p. 234, dove sono accolte le tesi di Allen.

[84] È opportuno ricordare ancora una volta che sono molto numerosi gli studiosi che non concordano con questa linea interpretativa e che negano l'esistenza di una teoria platonica dei numeri ideali, offrendo anche una rilettura critica della tradizione indiretta. Tra i contributi piú recenti e significativi in questa direzione, cfr. Margherita Isnardi Parente, *Idee e numeri nel Timeo*, in T. Calvo-L. Brisson (edd.), *Interpreting the Timaeus-Critias*, Proceding of the IV *Symposium Platonicum*, Sankt Augustin, 1997, pp. 187-93.

[85] Come si vede anche il *Parmenide* conferma la priorità e l'autonomia dell'aritmetica nei confronti della geometria.